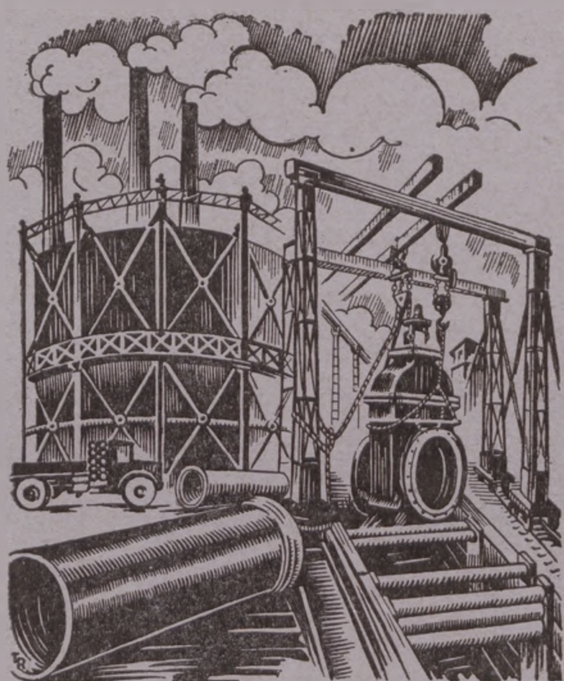
GAZ, WODA i TECHNIKA SANITARNA

— *miesięcznik* —



ORGAN POLSKIEGO ZRZESZENIA GAZOWNIKÓW, WODOCIĄGOWCÓW i TECHNIKÓW SANITARNYCH

ROK XXIV **LISTOPAD 1950** **Nr 11**

NAKŁADEM NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ

GAZ, WODA i TECHNIKA SANITARNA

MIESIĘCZNIK

ROK XXIV — LISTOPAD 1950 — NR 11

TREŚĆ

СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА

SOMMAIRE

CONTENTS

GAZ WODA I TECHNIKA SANITARNA

ROK XXIV Nr 11 LISTOPAD 1950

„Przedtem mówiliśmy, że „technika decyduje o wszystkim". Hasło to pomogło nam w tym sensie, że zlikwidowaliśmy głód w dziedzinie techniki i stworzyliśmy szeroką podstawę techniczną we wszystkich dziedzinach pracy dla wzbogacenia naszych ludzi w pierwszorzędną technikę. To bardzo dobrze. Ale to wcale a wcale nie wystarcza. Aby uruchomić technikę i całkowicie ją wykorzystać, potrzebni są ludzie, którzy opanowali technikę, potrzebne są kadry zdolne do opanowania i wykorzystania tej techniki według wszelkich prawideł sztuki. Technika bez ludzi, którzy opanowali technikę, jest martwa. Technika mająca na czele ludzi, którzy opanowali technikę, może i musi dokonać cudów. Gdyby nasze pierwszorzędne fabryki, nasze sowchozy i kołchozy, nasz transport, nasza Armia Czerwona posiadały dostateczną ilość kadr zdolnych do opanowania tej techniki, to kraj nasz osiągnąłby wyniki trzykrotnie i czterokrotnie większe niż obecnie. Oto dlaczego nacisk należy kłaść obecnie na ludzi, na kadry, na pracowników, którzy opanowali technikę. Oto dlaczego dawne hasło — „technika decyduje o wszystkim", które jest odbiciem przebytego już okresu, gdy panował u nas głód w dziedzinie techniki — winno być obecnie zastąpione nowym hasłem, hasłem: „kadry decydują o wszystkim". To jest obecnie najważniejsze...

Trzeba nareszcie zrozumieć, że ze wszystkich istniejących na świecie cennych kapitałów, najcenniejszym i najbardziej decydującym kapitałem są ludzie, kadry. Należy zrozumieć, że w naszych obecnych warunkach „kadry decydują o wszystkim". Jeśli będziemy mieli dobre i liczne kadry w przemyśle, w rolnictwie, w transporcie, w armii — to kraj nasz będzie niezwyciężony. Jeśli nie będziemy mieli takich kadr — będziemy kuleli na obie nogi".

Z przemówienia Józefa Stalina wygłoszonego na uroczystości promowania akademików Armii Czerwonej w maju 1935 roku.

Prof. TEODOR KIRKOR

Ochrona wód publicznych przed zanieczyszczeniem w ZSRR

Artykuł oparty jest fragmentarycznie na zbiorze artykułów i materiałów instrukcyjnych, opracowanych pod redakcją prof. T. E. Bołdynowa w książce „Proizwodstwiennyje stocznyje wody" wydane Medgiz 1948 r., a ponadto zawiera ogólne poglądy na sprawę ochrony wód przed zanieczyszczeniem.

Po krótkim rysie historycznym, podane są w wyjątkach rozporządzenia Rady Ministrów Związku Radzieckiego i Ministra Zdrowia odnośnie ochrony wód przed zanieczyszczeniem i budowy oczyszczalni ścieków w zakładach przemysłowych. Następnie podane są normy jakim powinny odpowiadać ścieki przemysłowe odprowadzane do publicznych zbiorników wodnych, oraz ogólne wskazówki przy określaniu warunków odprowadzania ścieków przemysłowych jak też schemat badania laboratoryjnego pobranej próby ścieków. Dalej podane są wyjaśnienia odnośnie określania kategorii zbiornika wody, rozcieńczania ścieków, punktu pełnego zmieszania ścieków z wodą w rzekach, zawiesiny, zapachu, posmaku i zabarwienia warunków tlenowych w/g ilości rozpuszczonego tlenu, dopuszczalnego stężenia substancji trujących i czynników wywołujących zachorzenia.

W zakończeniu omówiono krótko współpracę zbiornika wody i oczyszczalni w zależności od warunków miejscowych.

Do przewrotu rewolucyjnego na obszarze ZSRR było skanalizowanych około 20 miast, a urządzenia do oczyszczania ścieków miały jedynie Moskwa, Kijów, Odessa, Charków, Puszkino (byłe Carskie Sioło) i Gatczyno. Kanalizacja na terenie ZSRR najpierw została zbudowana w Odessie i tutaj już w roku 1888 były uruchomione urządzenia do oczyszczania ścieków — pola irygowane. — W 1894 r. zostały uruchomione pola irygowane w Kijowie, a w 1898 r. w związku z uruchomieniem kanalizacji w Moskwie, uruchomiono tzw. Lublińskie pola irygowane, wkrótce przebudowano je na pola filtracyjne. W 1906 r. zaczęto eksploatować w Puszkino (Carskim Siole) biologiczne filtry dla oczyszczania ścieków. W tymże roku zbudowano urządzenia do biologicznego oczyszczania ścieków na Politechnice Kijowskiej, położonej za miastem. Urządzenia te były wykorzystane również dla dokonywania badań naukowo-doświadczalnych. Wreszcie w 1914 r. zbudowane zostały filtry biologiczne w Charkowie.

Sprawa ochrony wód przed zanieczyszczeniem przez ścieki przemysłowe stała się aktualna od 1902 r., gdy na skutek rozwoju przemysłu cukrowniczego w południowo - zachodnim okręgu Rosji występowało duże zanieczyszczenie rzek, co utrudniało korzystanie z tej wody mieszkańcom oraz szkodziło hodowli ryb i dalszemu rozwojowi przemysłu. Przez władze Okręgu został powołany w Kijowie specjalny Komitet, który był organem naukowo-badawczym i opiniodawczym. W skład Komitetu weszli: profesorowie Uniwersytetu i Politechniki, przedstawiciele przemysłu cukrowniczego oraz Władz Okręgu. Przewodniczącym Komitetu był znany epidemiolog i bakteriolog prof. W. Wysokowicz.

Podobny Komitet w 1902 r. powstał w Moskwie dla ochrony wód moskiewskiego przemysłowego okręgu przed zanieczyszczeniem. W skład jego weszli wybitni uczeni z różnych dziedzin nauki i techniki. Działania wojenne 1914 — 1918 r. przerwały pracę tych dwóch placówek naukowo-badawczych w dziedzinie ochrony wód.

W ciągu 31 lat od daty Wielkiej Październikowej Rewolucji Socjalistycznej zostało skanalizowane w ZSRR powyżej 100 dużych miast, w większości których wybudowano urządzenia do oczyszczania ścieków, urządzenia zaś dawniejsze przebudowano, rozszerzono i ulepszono. ZSRR posiada obecnie największe urządzenia aeracyjne dla oczyszczania ścieków i wielu wybitnych uczonych i specjalistów w dziedzinie oczyszczania ścieków, jak zasłużony, a zmarły w 1949 r. działacz nauki i techniki profesor S. N. Stroganow, następnie prof. Archangielski, prof. Żukow, prof. Botuk i inni.

W 1929 r. w Moskwie zrealizowano ideę i teoretyczne opracowanie pierwszych na świecie aerofiltrów. Stacja aeracji Lublińska, Kożuchowska i Kurianowska (w budowie) są bardzo znane i sławne.

Większość stacji do oczyszczania ścieków służy jednocześnie jako placówki dla rozwoju naukowo-badawczych prac w zakresie oczyszczania ścieków. Pracom naukowym, wykonywanym zespołowo w instytutach, nadawany jest kierunek nacechowany indywidualną odrębnością rozwojową poszczególnych uczonych (np. szkoła Stroganowa).

W Związku Radzieckim wobec dążenia do centralnego zaopatrywania mieszkańców w wodę do picia i potrzeb gospodarczych oraz centralnego odprowadzania ścieków, a także na skutek szybkiego rozwoju przemysłu, zagadnienie wody traktowane jest bardzo poważnie, ponieważ z nim ściśle związana jest zarówno sprawa ochrony zdrowia publicznego, jak i sprawa dalszego rozwoju przemysłu. Z jak wielką powagą zagadnienie wody jest traktowane i jak wielką opieką otoczone, możemy wnioskować z dekretów ostatnio wydanych przez Radę Ministrów ZSRR.

Na skutek częstego nieprzestrzegania zarządzenia Rady Komisarzy ZSRR z dnia 17.IV.1937 r. „o sanitarnej ochronie wodociągów i źródła zaopatrzenia w wodę" oraz w celu likwidacji zanieczyszczenia zbiorników wody szkodliwymi ściekami przemysłowymi, które znacznie pogarszają warunki sanitarne zaopatrzenia mieszkańców w wodę i powodują wielkie straty w gospodarce narodowej, a ponadto dla wzmocnienia kontroli nad sanitarną ochroną zbiorników wody, Rada Ministrów Związku Radzieckiego na posiedzeniu w dniu 31.V.1947 r. postanawia:

1. Zobowiązać szereg ministerstw, ażeby jeszcze w roku 1947 przystąpiły do budowy urządzeń do oczyszczania ścieków w podległych zakładach przemysłowych. Dotyczy to ministerstw: Hutnictwa Czarnego, Budownictwa Przedsiębiorstw Ciężkiego Przemysłu, Hutnictwa Kolorowego, Przemysłu Naftowego Południowego, Zachodniego i Wschodniego Okręgu, Przemysłu Chemicznego, Budowy Maszyn Rolniczych, Uzbrojenia, Przemysłu Papierniczego i Celulozy, Przemysłu Włókienniczego (Tekstylnego) i Przemysłu Lekkiego.

2. Zobowiązać ministerstwa: 1) Hutnictwa Czarnego, 2) Budownictwo Przedsiębiorstw Ciężkiego Przemysłu, 3) Przemysłu Chemicznego i 4) Budowy Maszyn Rolniczych, do zapewnienia zakończenia budowy wszystkich urządzeń do oczyszczania ścieków w przedsiębiorstwach położonych nad rzeką Tomią nie później niż do 1 listopada 1948 r. (dotyczy to przedsiębiorstw w Kemerowie i Stalińsku).

3. Zobowiązać wszystkie ministerstwa i władze, w okresie 1947 — 1950 r. do przedsięwzięcia wszystkich niezbędnych środków zaradczych dla oczyszczenia przemysłowych wód ściekowych i do przerwania odprowadzania do zbiorników wodnych ścieków nieoczyszczonych przez przedsiębiorstwa znajdujące się w ruchu.

4. Zabronić ministerstwom i władzom uruchomiania nowych przedsiębiorstw i zakładów, które miałyby odprowadzać ścieki do zbiorników wodnych przed tym, niż one nie zabezpieczą należycie oczyszczania ścieków, bez uprzedniego ich należytego oczyszczenia.

W związku z tym uruchomienie nowych lub odbudowanych przedsiębiorstw, które mogłyby zanieczyszczać wody swoimi ściekami, może nastąpić tylko na mocy zezwolenia Państwowej Inspekcji Sanitarnej. O tym, że urządzenia do oczyszczania ścieków są zupełnie gotowe do uruchomienia i eksploatacji, spisuje się protokół podpisany przez kierownika przedsiębiorstwa i przedstawiciela Państwowej Inspekcji Sanitarnej Ministerstwa Zdrowia ZSRR.

5. Zobowiązać Ministerstwo Zdrowia do przedstawiania co roku Radzie Ministrów, poczynając już od 1948 r., spisu przedsiębiorstw (ministerstw) przy których winny być wybudowane urządzenia do oczyszczania ścieków z zaznaczeniem terminu i wielkości obiektu budowy.

Zobowiązać ministerstwa: 1) Przemysłu Chemicznego, 2) Hutnictwa Czarnego, 3) Przemysłu Papierniczego i Celulozy, 4) Przemysłu Tekstylnego, 5) Przemysłu Naftowego Południowego i Zachodniego Okręgu, 6) Przemysłu spożywczego, do zorganizowania w 1947 r. laboratoryjnego badania metod oczyszczania ścieków przemysłowych z tym, ażeby na podstawie tych badań łącznie z doświadczeniem krajowym i zagranicznym opracować najbardziej racjonalne i tanie sposoby oczyszczania szkodliwych ścieków przemysłowych swoich przedsiębiorstw.

Zobowiązać Ministerstwo Budowy Przedsiębiorstw Przemysłu Ciężkiego do opracowania nowych sposobów oczyszczania ścieków z przedsiębiorstw hutnictwa czarnego i do opracowania w 1947 r. instrukcji o eksploatacji urządzeń do oczyszczania ścieków.

Polecić Ministerstwu Zdrowia ZSRR koordynację prac naukowo - badawczych z dziedziny oczyszczania ścieków przemysłowych, dokonywanych przez różne ministerstwa.

7. Zobowiązać Ministerstwo Zdrowia do wydawania co roku zbioru materiałów z doświadczeń i prac krajowych i zagranicznych w dziedzinie oczyszczania ścieków przemysłowych.

8. Zobowiązać Ministerstwa: Hutnictwa Czarnego, Przemysłu Chemicznego i Przemysłu Naftowego do zorganizowania w podległych im zakładach naukowych kursów technicznych, przygotowania specjalistów w zakresie oczyszczania ścieków przemysłowych i eksploatacji urządzeń do oczyszczania ścieków przemysłowych i eksploatacji urządzeń do oczyszczania w ilości niezbędnej dla wszystkich ministerstw i władz.

9. Polecić Ministerstwu Zdrowia powołanie grupy 10 specjalistów w zakresie państwowej sanitarnej inspekcji dla realizacji kontroli sanitarnej ochrony wód przed zanieczyszczeniem szkodliwymi ściekami.

10. Zobowiązać Ministerstwo Zdrowia:

a) w terminie jednego miesiąca do przedstawienia Radzie Ministrów celem zatwierdzenia, regulaminu prac Państwowej Inspekcji Sanitarnej w zakresie ochrony zbiorników wodnych przed zanieczyszczeniem,

b) nie rzadziej niż dwa razy do roku informować Radę Ministrów o przebiegu realizacji powyższego zarządzenia.

Na podstawie powyższej uchwały Rady Ministrów, Minister Zdrowia ZSRR polecił Ministrowi Zdrowia SRR i innym:

1. zapewnić kontrolę nad budową urządzeń do oczyszczania ścieków przedsiębiorstw przemysłowych.
2. Wyznaczyć dla każdego przedsiębiorstwa najbardziej doświadczonych państwowych inspektorów sanitarnych spośród miejscowych pracowników dla bezpośredniej kontroli budowy oczyszczalni na miejscu.
3. Opracować regulamin badania i określenia przydatności wybudowanych urządzeń.
4. Na miesiąc przed zakończeniem budowy, wyznaczyć dla wypróbowania i określenia przydatności urządzenia — niezbędnych specjalistów z Wszechzwiązkowej Państwowej Inspekcji Sanitarnej, miejscowej Państwowej Inspekcji Sanitarnej i z naukowo-badawczych instytutów sanitarnych.
5. Wydawać zezwolenie na uruchomienie przedsiębiorstwa przemysłowego tylko po otrzymaniu protokółu od Wszechzwiązkowej Państwowej Inspekcji Sanitarnej i kierownika przedsiębiorstwa, stwierdzającego przydatność urządzeń do oczyszczania ścieków i eksploatacji.
6. Dokonać narady z przedstawicielami różnych gałęzi przemysłu w sprawach:
   a) organizacji i metod badań laboratoryjnych ścieków przemysłowych,
   b) opracowania najbardziej racjonalnych i tanich sposobów oczyszczania szkodliwych ścieków przemysłowych,
   c) przygotowania specjalistów z dziedziny oczyszczania przemysłowych ścieków i eksploatacji urządzeń do oczyszczania,
   d) koordynacji naukowo - badawczych prac z dziedziny oczyszczania ścieków,
   e) organizacji kontroli wypełniania postanowień Rady Ministrów ZSRR z dnia 31.V. 47 r. i powyższego zarządzenia.

Do udziału w konferencji zostali powołani przedstawiciele ministerstw: 1) Przemysłu Chemicznego, 2) Hutnictwa Czarnego, 3) Przemysłu Papierniczego i Celulozy, 4) Tekstylnego, 5) Naftowego, 6) Spożywczego i 7) Budowy Przedsiębiorstw Przemysłu Ciężkiego.

Przedstawiać Ministrowi co kwartał sprawozdania o przebiegu budowy oczyszczalni i zabezpieczeniu zakończenia ich budowy w przewidzianym terminie.

Obecnie w ZSRR odprowadzanie ścieków przemysłowych do zbiorników wód reguluje się stosownie do podanych niżej sanitarnych przepisów. Chociaż przepisy (normy) odnoszą się do ścieków przemysłowych, jednak zawarte w nich podstawowe wskazania mogą również dobrze być rozszerzone na ścieki gospodarki domowej — ścieki z osiedli i miejskie.

Związki trujące. Ścieki nie powinny zawierać ani w roztworze ani w zawiesinie trującej substancji, które po ich rozcieńczeniu wodą w zbiorniku mogłyby działać bezpośrednio lub pośrednio na człowieka, zwierzęta lub ryby. Dopuszczalne stężenia trujących substancji w ściekach przemysłowych odprowadzanych do zbiorników wodnych, określa (ustanawia) Wszechzwiązkowa Państwowa Inspekcja Sanitarna.

Domieszki pływające. Ścieki nie powinny zawierać olejów, tłuszczów, produktów nafty i innych substancji pływających w takich ilościach, które by mogły wywołać w zbiorniku masowe powstawanie pływających błon całkowicie przykrywających powierzchnię wody.

Uwagi: 1. przepisy odprowadzania ścieków do zbiorników nie objętych wyżej wymienionymi trzema kategoriami określają organa Państwowej Inspekcji Sanitarnej.

2. Strefy ochrony sanitarnej wodociągów określane są w sposób przewidziany rozporządzeniem z 1937 r.

3. Przy określaniu stopnia rozcieńczenia ścieków w zbiorniku należy przyjmować najgorsze warunki możliwego rozcieńczania w miejscach czerpania wody. Miejsca czerpania wody, zależnie od przeznaczenia, określane są przez organa Państwowej Inspekcji Sanitarnej.

4. Zaliczanie zbiornika wody do tej lub innej kategorii dokonywuje Państwowa Inspekcja Sanitarna, uwzględniając perspektywę korzystania z wody.

Dla określenia warunków odprowadzania przemysłowych ścieków niezbędna jest charakterysty-

Tablica I

Sanitarne normy dla odprowadzania ścieków przemysłowych do publicznych zbiorników wodnych

Kategoria zbiornika wody / Wskaźniki zanieczyszczenia	Odcinki zbiornika wody (rzeki) wykorzystane dla centralnych wodociągów i znajdujące się (położone) w obrębie 2-go pasa strefy sanitarnej ochrony wodociągów, lub graniczące z państwowymi gospodarstwami rybnymi.	Odcinki zbiornika wody (rzeki) wykorzystane dla niezorganizowanego zaopatrywania się w wodę do picia i potrzeb gospodarki oraz dla wodociągów przemysłu spożywczego, a także odcinki z większymi tarliskami.	Odcinki zbiornika wody, położonego w środku zamieszkałych miejscowości, lecz nie wykorzystywane do picia, a wykorzystywane masowo do kąpieli lub mające znaczenie architektoniczno-dekoracyjne a także wykorzystywane dla zorganizowanej gospodarki rybnej lub położone na drodze przejścia ryb do tarlisk.
Zawiesina	Po odprowadzeniu ścieków do zbiornika wody i zmieszaniu się dopuszczalne jest zwiększenie się ilości zawiesiny w nim na		
	0,25 mg/*l*	0,75 mg/*l*	1,5 mg/*l*
	UWAGA Dla zbiorników wodnych, zawierających więcej niż 30 mg/*l* naturalnej zawiesiny a także przy okresowym wpuszczaniu ścieków w okresie dużej wody oraz w wypadkach, gdy wymagany stopień oczyszczania nie może być osiągnięty zwykłymi sposobami, warunki odprowadzania ścieków zostaną określone przez organa Państwowej Inspekcji Sanitarnej.		
Zapach i smak	Po rozcieńczeniu ścieków w zbiorniku, woda w zbiorniku nie powinna wykazywać bezpośrednio lub po chlorowaniu, żadnego specyficznego zapachu i posmaku zależnych od wprowadz. ścieków.		
Tlen rozpuszczony w wodzie	Ścieki po zmieszaniu z wodą w zbiorniku nie powinny obniżać zawartości tlenu w zbiorniku poniżej 4 mg/*l* licząc przeciętnie na dobę w letnią porę roku, a dla zbiorników o znaczeniu gospodarki rybnej przyjmując minimum dobowe.		
Biochemiczne zapotrzebowanie tlenu BZT	Po zmieszaniu ścieków z wodą zbiornika 5-cio dobowe zapotrzebowanie tlenu (przy 20⁰ C) wody w zbiorniku nie powinno przewyższać:		
	2 mg/*l*	4 mg/*l*	nie ulega normie
Odczyn	Ścieki nie powinny zmieniać stężenia jonów wodorowych pH poniżej 6,5 i powyżej 8,5.		
Zabarwienie	Mieszanina ścieków z wodą destylowaną, w stosunku odpowiadającemu rozcieńczeniu ścieków w zbiorniku, nie powinna wykazywać wyraźnego zabarwienia w warstwie wysokości:		
	20 cm.	10 cm.	5 cm.
Czynniki powodujące choroby (epidemiczne)	Ścieki, w których jest możliwa obecność wywoływaczy chorób zakaźnych ludzi lub zwierząt (ścieki zakładów uboju, fabryk skóry, garbarni, od mycia szerści, biofabryk i t. p. a także poszczególnych tych przedsiębiorstw).		
	odprowadzanie zabronione	przed odprowadzaniem ich do zbiornika po wstępnym mechanicznym klarowaniu winny być poddane skutecznej dezynfekcji (odkażeniu).	

ka zarówno ścieków jak i zbiornika wody, do którego ścieki mają być odprowadzane. Zależnie od miejscowych warunków wspomniana charakterystyka może być mniej lub więcej szczegółowa. Przy małej ilości ścieków lub niewielkim ich stężeniu, a dużym rozcieńczeniu i nie korzystaniu przez mieszkańców z wody, dane charakterystyki mogą być bardziej ogólne, a przy dużej ilości ścieków większym ich stężeniu, specyficznym zanieczyszczeniu, korzystaniu z wody zbiornika, dla rozstrzygnięcia warunków odprowadzania ścieków dane muszą być bardziej szczegółowe. Niekiedy mogą być potrzebne dłuższe badania.

Charakterystyka ścieków winna obejmować ilość odprowadzanych ścieków, sposób odprowadzania, kwestię równomierności i inne, oraz fizyczne, chemiczne i bakteriologiczne wyniki badania. Niżej podany zakres badania ścieków częściej stosowany wystarcza dla większości wypadków. Przy pobieraniu próby należy zawsze odnotować: datę, nazwę przedsiębiorstwa, co wyrabia, w jakiej ilości i z jakich surowców, miejsce położenia, warunki pobrania próby, czy są urządzenia do oczyszczania ścieków i jakie.

Badania pobranej próby dokonywuje się w laboratorium w/g przytoczonego niżej schematu.

Ścieki.

1) Zabarwienie (jakościowe) naturalnych ścieków.
2) Rozcieńczenie przy którym zabarwienie znika. a) warstwa 20 cm., b) warstwa 5 cm.
3) Domieszki pływające (obecność błonki).
4) Zapach ścieków (przy pokojowej temperaturze).
5) Rozcieńczenie, przy którym zapach zanika.
6) Przezroczystość ścieków w cm. w/g Snellera. a) naturalnych, b) po 2 godzinach stania.
7) Ilość osadu w % do objętości ścieków. a) po 15 minutach, b) po 60 minutach, c) po 2-ch godzinach.
8) Zawiesiny wysuszonej przy 105°; po wyprażeniu.
9) Suchej pozostałości przy 105°; po wyprażeniu.
10) Alkaliczność / Kwasowość w ml. 1 N kwasu / ługu / litr ścieków
11) Odczyn — pH
12) Chlorki Cl'
13) Siarczany SO_4''
14) Ogólna ilość azotu N
15) H_2S wolny i związany
16) Utlenialność w mg/l tlenu
    a) w natural. ściekach temper. pokojowa,
    b) po 2-ch godzinach stania przy temper. pokojowej,
    c) przy gotowaniu,
    d) przy gotowaniu.
17) Zużycie tlenu przez natural. ścieki B.Z.T. w mg/l tlenu, (przy jakim rozcieńczeniu określono).
18) Charakterystyczne domieszki i związki trujące:
    a) w natur. ściekach mg/l
    b) po 2-ch godzinach stania mg/l.
19) Badania bakteriologiczne (ogólna ilość bakterii) w 1 ml. Miano Coli (w 1 litrze). Charakterystyczna mikroflora (jaka i w jakiej objętości wykryta)

Kategoria zbiornika wody.

Kategorię zbiornika określa się na podstawie oceny wpływu ścieków przemysłowych na zbiornik w miejscach istniejących lub przewidywanych korzystania z wody zbiornika. Dla określenia kategorii należy wziąć pod uwagę wszystkie miejsca korzystania z wody, położone niżej doprowadzania ścieków (korzystanie zarówno z wody do picia i potrzeb gospodarki jak i dla przemysłu). Następnie, w miejscach korzystania określić na podstawie stwierdzeń bezpośrednich lub na drodze wyliczenia stopień powiększenia zanieczyszczenia wody przez ścieki przedsiębiorstwa. Z powyższego widać, że pojęcie „kategoria" odnosi się nie do całego zbiornika, lecz tylko do pewnego odcinka jego, ulegającego zanieczyszczeniu przez dane przedsiębiorstwo. Górna i dolna granica tego odcinka nie są stałe i określane, są oddzielne dla każdego przedsiębiorstwa, odprowadzającego ścieki. Dla dwóch przedsiębiorstw, położonych w jednym punkcie, kategorie zbiornika mogą być różne zależnie od zasięgu wpływu ścieków każdego z nich na wodę w zbiorniku.

Przy zwiększeniu ilości ścieków przez pewne przedsiębiorstwa, kategoria przyjęta dla niego wcześniej może ulec zmianie, szczególnie, gdy na zasięg jego wpływu natrafi bardziej odpowiedzialny punkt czerpania wody. Przy określaniu do jakiego stopnia winny być aktualnie oczyszczane ścieki, przede wszystkim bierze się pod uwagę ten punkt, w stosunku do którego była pierwotnie określona kategoria. Jednocześnie winny być wzięte pod uwagę i wszystkie inne punkty korzystania z wody tego zbiornika, znajdujące się w zasięgu wpływu ścieków przedsiębiorstwa. Wszystkie te punkty winny być zabezpieczone od zanieczyszczenia i w razie potrzeby muszą być wniesione poprawki w stosunku do stopnia wymaganego oczyszczania ścieków danego przedsiębiorstwa.

Rozcieńczenie ścieków przez wodę w zbiorniku

Stopień rozcieńczania ścieków w miejscu obliczeniowym (czerpania wody) dla przedsiębiorstw będących w ruchu najlepiej jest określać bezpośrednio w zbiorniku np. badając stężenie chlorków, mierząc elektroprzewodnictwo, a dla niektórych ścieków na podstawie zmiany stężenia barwników, lub innych trwałych substancji ściekowych.

Dla przedsiębiorstw projektowanych do budowy stopień rozcieńczenia wylicza się teoretycznie. Najgłówniejszą rzeczą jest określenie miejsca równomiernego (pełnego) zmieszania się ścieków z wodą zbiornika (rzek). Teoretyczne określenie jest jednak rzeczą dość skomplikowaną i nie zawsze możliwą. Nad tym zagadnieniem pracuje radziecki inżynier Karauszew. Poniżej w tablicy przytoczone zostały obserwacje nad 23-a rzekami w ZSRR i w innych krajach. Mają one jednak charakter tylko ogólny - orientacyjny. Zagadnienia dotyczące szybkości mieszania się ścieków z wodą w zbiornikach wciąż wymagają dalszych badań.

Jeżeli wprowadzić ścieki do rzeki nie przy brzegu, lecz w główny nurt, to szybkość zmieszania następuje w przybliżeniu 1½ razy prędzej niż podaje tablica. Przy dyfuzyjnym rozdziale ścieków np. w 4-ch miejscach, szybkość zmieszania się następuje jeszcze prędzej np. 3 krotnie.

Określenie miejsca (punktu) pełnego zmieszania się ścieków w rzekach.

Zawiesina. Określenie maksymalnej ilości zawiesiny w odprowadzanych ściekach w mg/l lub g/m³ według ilości suchej substancji (wysuszonej przy 105 — 110°C) w odniesieniu do wymaganej normy dla danej kategorii zbiornika wylicza się w/g wzoru:

$$m = \frac{Q}{q} \cdot n$$

gdzie m — maksymalna ilość suchej zawiesiny w mg l; $\frac{Q}{q}$ stopień rozcieńczenia ścieków w zbiorniku; n — norma dopuszczalnego zwiększenia ilości zawiesiny, zależnie od kategorii zbiornika.

Jeżeli przy małym rozcieńczeniu okaże się, że wartość m wypada mniejsza, niż obecne sposoby oczyszczania na to pozwalają, to Państwowa Inspekcja Sanitarna może normę dla danego wypadku powiększyć do poziomu obecnych możliwości technicznych.

W wypadku gdy zawiesina zawiera domieszkę substancji trującej lub zarazków chorobotwórczych, określenie normy zawiesiny uzgadnia się z normami dla trujących substancji i szkodliwych zarazków.

Zapach, posmak i zabarwienie.

Niezbędny stopień rozcieńczenia ścieków względnie dopuszczalne stężenie poszczególnych substancji, powodujących zapach, posmak lub zabarwienie wody w zbiorniku ,określa się przez stopniowe rozcieńczanie od mniejszego do większego, przy którym zapach, posmak i zabarwienie przestają być wyczuwalne organoleptycznie. Granicę minimalnego rozcieńczania dla ciał smakowych określa się dla poszczególnych substancji, które wchodzą w skład ścieków, nie zaś dla samych ścieków.

Najczęściej zdarzają się zanieczyszczenia wody produktami naftowymi i fenolem. Związki te są specjalnie uciążliwe i bardzo trwałe.

Niżej w tabeli zebrane są dane, dotyczące granicy minimalnego rozcieńczenia niektórych bardziej rozpowszechnionych substancji, według doświadczeń dokonanych w ZSRR przez Instytut

Tablica II

Stosunek ilości przepływającej wody w rzece do ilości ścieków	Ilość przepływającej wody w rzece			
	do 5 m³ na sek.	od 5 do 50 m³ na sek.	od 50 do 500 m³/sek.	powyżej 500 m³/sek.
	Czas w godzinach dla pełnego zmieszania się ścieków z wodą rzeki, przy koncentrycznym wpuszczaniu ścieków przy brzegu.			
1 : 1 ÷ 5 : 1	0,6	0,8	1,0	1,5
5 : 1 ÷ 25 : 1	4,5	5,5	6,7	8,0
25 : 1 ÷ 125 : 1	12,0	15,5	17,0	22,0
125 : 1 ÷ 600 : 1	28,0	33,0	39,0	55,0
powyżej 600	55,0	66,0	77,0	112,0

ogólnej i komunalnej Higieny i Instytut Sanitarny im. Erismana. Przy tabeli tej jest jednak wzmianka, że dla pełnej gwarancji uniknięcia zanieczyszczenia wody tymi ciałami, ilości podane należałoby zmniejszyć 2 — 3 krotnie, mając na względzie nierównomierność mieszania się, a także nierównomierność dopływania ścieków do zbiornika.

Minimalne stężenia, wyczuwane w zapachu lub smaku.

Określanie granicy dopuszczalnego zabarwienia ścieków, odprowadzanych do zbiornika, najracjonalniej określać w każdym poszczególnym przypadku oddzielnie tym bardziej, że określenie to jest dość łatwe.

Warunki tlenowe według ilości rozpuszczonego tlenu.

Mamy różne sposoby określania dopuszczalnej ilości odprowadzania ścieków zależnie od wpływu ich na zawartość tlenu w wodzie zbiornika. Najbardziej prosty i dotąd stosowany sposób polega na braniu pod uwagę zużycie przez ścieki tylko tej ilości tlenu, która znajduje się w wodzie zbiornika (rzeki) nieco powyżej miejsca wprowadzenia ścieków. Przy tym przyjmuje się, że jeżeli ilość tlenu w wodzie zbiornika (rzeki) nie zmniejszy się poniżej 4 mg/l (na skutek pochłaniania przez ścieki) w ciągu pierwszych dwóch dób, to i później nie nastąpi większe zmniejszenie.

Drugi sposób wyliczania dopuszczalnej ilości ścieków w/g ilości rozpuszczonego tlenu polega

Tablica III

Nazwa substancji	Wyczuwalne minimalne stężenie w mg/l.
Kamfora	1,8
Kw. pikrynowy	0,5 — 1,0
Siarkowodór	0,5
Nafta (oczyszcz.)	1,0 — 2,0
Benzyna	0,5 — 1,0
Nafta (surowa)	0,1 — 0,5
Fenole	20,0 — 30,0
Chlorofenol	0,02 — 0,005

na braniu pod uwagę pochłanianie przez ścieki tylko tego tlenu, który może być zaabsorbowany przez zbiornik na skutek reaeracji z atmosfery po wprowadzeniu do niego ścieków. Najbardziej intensywne pochłanianie tlenu przez ścieki zachodzi w ciągu pierwszej doby. Dlatego wymaga się, ażeby pochłanianie tlenu przez ścieki w pierwszą dobę w zbiorniku nie przywyższało tej ilości tlenu, która może być zaabsorbowana przez zbiornik wskutek reaeracji z atmosfery na odcinku zbiornika (rzeki) przepływu ścieków w ciągu pierwszej doby, mając na względzie 60% nasycenia tlenem wody w zbiorniku.

Trzeci sposób wyliczania — to jest sposób Phelpsa i Streetera, który uwzględnia oba procesy, mające przy samooczyszczaniu dominujące znaczenie, a mianowicie: pochłanianie tlenu przez ścieki i wodę rzeczną oraz reaerację z atmosfery. Dla każdego z tych trzech sposobów zostały opracowane odpowiednie formułki obliczeniowe.

Pierwszy sposób w/g rozcieńczenia i drugi w/g reaeracji są stosunkowo proste, lecz z reguły dają zbyt wysokie wymagania co do stopnia oczyszczania ścieków. Trzeci sposób w/g pochłaniania (zużycia) tlenu i reaeracji jest bardziej zbliżony do procesów samooczyszczania, lecz wymaga wielu wyjściowych danych, otrzymywanych drogą wstępnych dociekań.

Tablica IV

Nazwa substancji	Maksymalnie dopuszczalna ilość w mg/l
Ołów	0,1
Rtęć	0,005
Kadm	0,1
Miedź	0,2
Nikiel	1,0
Cynk	0,0 lub ilość, która zostaje pochłonięta przez wodę w ciągu 5 minut.
Fluor	1 0
Cyjanki	0,2

Substancje trujące.

Odprowadzanie do wód publicznych ze ściekami substancji trujących dopuszczalne jest tylko w tych wypadkach, gdy całkowite usunięcie ich z przyczyn ekonomiczno - technicznych jest niemożliwe i pod warunkiem, że po rozcieńczeniu w zbiorniku nie będą one utrudniać korzystanie z wody mieszkańcom, zakładom przemysłowym itp. oraz nie wykażą ujemnego wpływu na florę i faunę zbiornika.

Dopuszczalne stężenie substancji trującej w odprowadzanych ściekach (d_{sc}) określa się według formułki $d_{sc} = dn \cdot \frac{Q}{q}$ gdzie dn — oznacza jako maksimum dopuszczalne stężenie (norma — n) tej substancji w wodzie zbiornika, a $\frac{Q}{q}$ rozcieńczenie ścieków w zbiorniku w określonym punkcie korzystania z wody.

Maksymalne dopuszczalne stężenie substancji trujących w wodzie zbiorników określa się na podstawie eksperymentalnych badań instytucji naukowo - badawczych i obserwacji dokonanych na miejscu przez sanitarne organa.

Komitet Higieny Naukowej Rady Medycznej Ministerstwa Zdrowia ZSRR podał dla orientacji maksymalnie dopuszczalne stężenia dla następujących substancji trujących:

Arsen 0,1

Dwusiarczek węgla 1,0

We wszystkich wątpliwych niejasnych wypadkach dla określenia dopuszczalnej normy oraz przy odprowadzaniu naraz kilku substancji trujących konieczne są specjalne badania laboratoryjne oraz obserwacje na miejscu.

Czynniki wywołujące zachorzenia.

Do ścieków fabrycznych uważanych za niebezpieczne pod tym względem należą: ścieki z zakładów uboju, biofabryk, mycia sierści, futer owczych, garbarni i innych. Odprowadzanie tych ścieków do zbiorników I kategorii jest całkowicie zabronione. Przed wpuszczeniem tych ścieków do zbiorników 2-giej i 3-ciej kategorii należy je skutecznie zdezynfekować. Przed dezynfekcją ścieki należy poddać oczyszczaniu mechanicznemu, chemicznemu lub biologicznemu, zależnie od ogólnych wymagań: dla koniecznego stopnia oczyszczenia.

Domieszka fekalnych ścieków do ścieków fabrycznych w zasadzie wolnych od zarazków powoduje infekcję tych ostatnich. W takich wypadkach powstaje kwestia dezynfekcji mieszaniny wszystkich ścieków, lub też tylko fekalnych przed zmieszaniem ich z fabrycznymi. Sprawę tę rozstrzyga się na podstawie ogólnych przepisów dla ścieków fekalnych.

Jeżeli ścieki ulegają oczyszczaniu na polach filtracyjnych to, mając na względzie osiągany tym sposobem wysoki stopień oczyszczania, przy odprowadzaniu ich do zbiorników 2-giej i 3-ciej kategorii nie wymaga się uzupełniającej dezynfekcji. W wypadkach gdy nie można uniknąć odprowadzania ścieków fabrycznych wzbudzających niebezpieczeństwo do zbiorników I-szej kategorii, odprowadzanie takie w drodze wyjątku może być dozwolone pod warunkiem, że ścieki ulegną filtracji przez glebę (na polach), a następnie wody z dren będą chlorowane lub też przejdą przez specjalne stawy z dłuższym w nich pobytem.

Dezynfekcja ścieków chlorem lub innymi środkami chemicznymi może być zastosowana tylko do ścieków uprzednio chociażby mechanicznie sklarowanych.

Ścieki otrzymane po gospodarczym wykorzystaniu wody wodociągowej zawierają zawsze znaczną ilość zanieczyszczeń mineralnych i organicznych. Takie ścieki odprowadzone do zbiornika wody (rzeki, jeziora i inne) mogą nie tylko zmienić naturalny jego charakter, lecz i zrobić wodę zbiornika niezdatną do celów gospodarczych i przemysłowych. Dla zapobieżenia temu konieczne jest oczyszczanie ścieków.

Stosując odpowiednie metody oczyszczania można prawie całkowicie usunąć ze ścieków substancje zanieczyszczające. To jednak nie zawsze jest konieczne, a zwłaszcza, że pociąga za sobą duże koszty.

Zbiornik wody, mając w sobie naturalną skłonność do samooczyszczania się, przedstawia jakby urządzenie do oczyszczania ścieków, nie pociągające żadnych kosztów. Z tej naturalnej zdolności należy korzystać. Niekorzystanie pociąga za sobą duże koszty na budowę, utrzymanie i eksploatację nieuzasadnionych urządzeń do oczyszczania.

Dlatego też w każdym poszczególnym przypadku należy rozstrzygnąć sprawę do jakiego stopnia ścieki muszą być oczyszczane przed spuszczeniem ich do zbiornika, co można zdecydować tylko po dokładnym zbadaniu stopnia zdolności danego zbiornika do samooczyszczania się.

Zbiornik należy obciążyć tylko taką ilością ścieków, jaką on może oczyścić. Przeciążenie zbiornika ściekami tylko pogarsza jego pracę oczyszczania i prowadzi do całkowitego zanieczyszczenia zbiornika ściekami.

Wybór typu urządzeń oczyszczających zależy od stopnia wymaganego oczyszczenia ścieków, a także od miejscowych warunków (klimat, konfiguracja terenu, rodzaj gleby, cena elektroenergii itp.).

Niezbędny stopień oczyszczania często można osiągnąć za pomocą różnych sposobów, więc słusznym jest wybrać te, które wypełniając w całości zadanie, pociągają mniejsze koszty.

Przy wyborze urządzeń do oczyszczania należy mieć również na względzie możność wykorzystania cennych substancji zawartych w ściekach, co nie tylko wzbogaca gospodarkę kraju, lecz często i ułatwia samooczyszczanie.

Sposoby oczyszczania ścieków dzielimy na mechaniczne, chemiczne i biofizykochemiczne (czyli biologiczne), a stosowane są te sposoby w bardzo rozmaity sposób i w różnym zestawieniu zależnie od wymaganego stopnia oczyszczania, od własności ścieków i od miejscowych warunków.

Inż. WŁODZIMIERZ SKORASZEWSKI

Perspektywy rozwoju wodociągarstwa w Polsce

Autor, opierając się na własnych wyliczeniach suponuje, że w roku 2000 ludność Polski osiągnie liczbę 40.000.000 z czego 16 milionów na wsi i 24 miliony w miastach. Podaje harmonijny wzrost zużycia wody w okresie od 1950 r. do 2000 r. oraz ilość wody na zaspokojenie potrzeb ludności.

W końcu Autor przytacza cyfry określające ilość potrzebnego materiału oraz przybliżony koszt budowy urządzeń dla produkcji i rozprowadzeń tych ilości wody. Cyfry podane przez Autora odnośnie ilości ludności miejskiej i wiejskiej są dość wysokie i winny być jeszcze dokładnie zanalizowane.

Kraj nasz znajduje się na początku okresu wielkiej przebudowy demograficznej.

Gospodarka kapitalistyczna odznaczała się w Polsce wyjątkową chaotycznością, czemu sprzy-

jały w dużym stopniu częste na tych terenach wojny i wynikające stąd zmiany granic.

Kapitał przeważnie cudzoziemski, inwestując w przemyśle, dążył do jak największego i jak najszybszego zysku, oszczędzając na wszystkim, co nie należało do bezpośrednich środków produkcji, więc przede wszystkim na podstawowych urządzeniach sanitarnych, jak wodociągi i kanalizacja osiedli przemysłowych. Dość powiedzieć, że największy w Centralnej Polsce ośrodek włókienniszy, tj. miasto Łódź, nie posiadało przed pierwszą wojną enropejską, ani planowych wodociągów, ani kanalizacji ogólnej. A miasto liczyło wówczas około 500.000 mieszkańców. Zaniedbanie innych miast dawnej Kongresówki było podobnego charakteru.

W okresie międzywojennym stan ten nieco się poprawił, ale ewolucja urządzeń miejskich odbywała się bardzo powoli na skutek ustawicznych kryzysów gospodarczych. Jedynie na terenach zachodnich, jak Pomorze, Poznańskie i Śląsk sytuacja planowych wodociągów wyglądała nieźle. Jednakże poszerzenie i renowacja tych urządzeń również nie nadążały za przyrostem mieszkańców. Pomimo wszystko bowiem urbanizacja kraju postępowała dość szybko.

Najgorzej pod względem planowego zaopatrzenia w wodę do picia wyglądała wieś polska. Biedna i przeludniona, gospodarująca na działkach — w dużej większości karłowatych — była traktowana jako rezerwuar taniej i niewybrednej siły roboczej i pod względem urządzeń sanitarnych wyglądała wprost opłakanie.

Ostatnia wojna wywarła nader różnorodny wpływ na wodociągarstwo polskie. Tereny wschodnie i centralne poniosły pod tym względem znaczne straty na skutek dewastacji wojennych. Natomiast na nowoprzyłączonych ziemiach zachodnich uzyskano dużo urządzeń wodociągowych.

W przeliczeniu na kilometry rur zainstalowanych mamy ich obecnie znacznie więcej niż w roku 1939. Pod tym względem ziemie odzyskane wniosły dobry posag. Prawda — wiele urządzeń maszynowych jest już nieco przestarzałych, wiele wymaga kapitalnych napraw, a często całkowitej wymiany, ale sieci rur zostały uszkodzone w stopniu nikłym, a stanowią one przeważającą część kosztów nakładowych wodociągów planowych. Tereny Ziem Odzyskanych odznaczają się jeszcze jedną cechą charakterystyczną, mianowicie zawierają one pewne ilości wodociągów wiejskich.

Jak już powiedzieliśmy większość naszych wodociągów znajduje się w zachodniej części kraju, która jak na dzisiejsze potrzeby jest dostatecznie w nie zaopatrzona. Wielkie ruchy migracyjne ludności rozpoczęte zaraz po wojnie w skali, która w latach pokoju w ogóle nie wchodziła w rachubę, spowodowały pewne przesunięcia ludności w kierunku zachodnim. Ruchy te trwają dotychczas, aczkolwiek w tempie już zwolnionym i należy sądzić, że w niedalekiej przyszłości wodociągi dzielnic zachodnich będą miały pełną obsadę konsumentów. Patrząc z tego punktu widzenia największe braki w dziedzinie wodociągarstwa odczuwają jedynie dzielnice centralne i prawie cała wieś polska.

Państwo socjalistyczne przystępujące do zagospodarowania terenów na zasadach powszechnej gospodarki planowej oczekują tu problemy trudne i skomplikowane.

Przebudowa bowiem całego kraju idzie w kierunku nadania mu struktury bardziej odpowiadającej potrzebom ludności, będącej dziś jednym gospodarzem zbiorowym całego majątku narodowego. Przede wszystkim racjonalizacja gospodarki rolnej połączona z intensyfikacją jej przebiegów wyzwoli na terenach wiejskich bardzo znaczne ilości rąk roboczych, które okażą się tam zbędne wobec powszechnej mechanizacji rolnictwa. Wolna ludność wiejska będzie poszukiwała możliwości zarobkowych w miastach i osiedlach fabrycznych, gdzie musi znaleźć mieszkanie i potrzebne urządzenia sanitarne. W tym też kierunku zmierza planowanie państwowe, starające się sharmonizować wyzwalanie ludności wiejskiej z rozwojem odpowiednich ośrodków przemysłowych.

W zależności od prędkości z jaką będzie się udoskonalał nasz system rolny — musi postępować równolegle urbanizacja kraju. Inaczej mówiąc przewidywany wzrost stanu zaludnienia naszych miast będzie postępował znacznie prędzej, niż to miało miejsce w latach przedwojennych. Musimy bowiem nadrobić zaległości i zaniedbania wielowiekowe, obciążające ówczesną gospodarkę feudalno-kapitalistyczną.

Z naszego punktu widzenia wydaje się dość interesującym przeprowadzenie szkicowej oceny możliwych zmian demograficznych kraju oraz ich skutków dla wodociągarstwa w perspektywie lat pięćdziesięciu.

Dzisiejszy stan zaludnienia Polski wynosi w okrągłych cyfrach 24 miliony mieszkańców. Z tej kwoty okrągłe 8 milionów zamieszkuje

TABLICA I

Orientacyjny stan ludności miejskiej i wiejskiej Polski w latach 1951 — 2000.

Lp.	Wyszczególnienie	Okresy obliczeniowe										
		1950	51—55	55—60	60—65	65—70	70—75	75—80	80—85	85—90	90—95	95—2000
1	Ogólnokrajowy spółczynnik roczny przyrostu ludności w %%	1.25	1.24—1.20	1.19—1.15	1.14—1.40	1.09—1.05	1.04—1.—	1.— 1.—	1.—	1.—	1.—	1.—
2	Stan ludności na koniec każdego okresu obrachunkowego w milionach mieszkańców	24.00	25.500	27.026	28.574	30.134	31.707	33.324	35.024	36.809	38.686	40.658
3	Zaludnienie miast na koniec okresu obliczeniowego wg stanu z 1950 roku i przyrostu naturalnego z rubryki 1 w mlj. mieszkańców	8.000	8.500	9.009	9.525	10.045	10.570	11.109	11.676	12.271	12.896	13.554
4	Imigracja do miast ze wsi w mlj. mieszkańców w okresie od 1951 r.	—	0.500	1.000 1.500	1.500 3.000	1.750 4.750	1.500 6.250	1.250 7.500	1.100 8.600	0.900 9.500	0.750 10.250	0.590 10.840
5	Całkowity przewidywany stan ludności w miastach na koniec okresu obrachunkowego w mlj. mieszkańców	8.000	9.000	10.509	12.525	14.795	16.820	18.609	20.276	21.771	23.146	24.394
6	Całkowity przewidywany stan ludności wiejskiej na koniec okresu obrachunkowego w mlj. mieszkańców	16.000	16.500	16.517	16.049	15.330	14.887	14.715	14.748	15.038	15.540	16.264
7	Całkowity przyrost ludności miejskiej w ciągu okresu obrachunkowego w mlj. mieszkańców	—	1.000	1.509	2.016	2.070	2.025	1.789	1.667	1.495	1.375	1.248

w miastach, zaś wieś liczy 16 milionów ludności. Ten stan demograficzny określa charakter kraju jako rolniczo-przemysłowy. Dalszy rozwój gospodarczy zamierzony na przyszłość ma iść w kierunku osiągnięcia celu ostatecznego, którym będzie harmonijne państwo przemysłowo-rolnicze. Zmiany demograficzne, odpowiadające takiemu stanowi rzeczy powinny doprowadzić do tego, aby w etapie końcowym procentowy stosunek ludności miejskiej do wiejskiej odwrócił się diametralnie do dzisiejszego położenia.

Jeżeli więc dziś w miastach zamieszkuje tylko ok. $^1/_3$ całości ludności państwa, na wsi zaś pozostałe $^2/_3$. to w dalszej perspektywie rozwojowej powinniśmy otrzymać 60% w miastach i 40% na wsi, co odpowiadałoby naszym dzisiejszym poglądom na kraj przemysłowo-rolniczy.

W jakim czasie może się taki proces dokonać całkowicie? Odpowiedź na to pytanie da podstawę do oszacowania perspektyw rozwojowych naszego wodociągarstwa.

Obecne szybkie tempo urbanizacyjne będzie jakiś czas jeszcze wzrastało, bowiem znajdujemy się dopiero w początkowym stadium przebudowy ustroju wiejskiego. Pod koniec zaś tego okresu tempo imigracji do miast musi ulec zwolnieniu, inaczej naruszyłaby się równowaga gospodarcza społeczeństwa.

Dla zorientowania się w długości potrzebnego okresu czasu rzućmy okiem na tablicę I, gdzie w pozycji pierwszej obliczyliśmy orientacyjnie możliwy stan ludności Polski pod koniec każdego okresu pięcioletniego, poczynając od roku 1951 do 2000-go.

Przyjęliśmy jako punkt wyjściowy dzisiejszy stan ludności oraz roczny współczynnik przyrostu, malejący stopniowo od 1.25% do 1%.

Dziś przeciętny roczny spółczynnik przyrostu ludności dla całego Państwa wynosi ok. 1.25%.

Widzimy, że w miarę rozwoju urbanizacji kraju będzie on stale malał i gdzieś w roku 1975 stabilizuje się na poziomie 1%. Założenie takie — jedno z wielu możliwych — wydaje się nam dziś dość prawdopodobne i dlatego na nim opieramy dalsze obliczenia. Jak wynika z ostatniej rubryki pozycji pierwszej tablicy I stan ogólny ludności Polski powinienby wynieść w roku 2000-ym okrągło 40 milionów mieszkańców. Gdybyśmy wówczas pragnęli uzyskać stosunek ludności wiejskiej do miejskiej jak 4 : 6, to wtedy miasta powinnyby liczyć 24 miliony mieszkańców, a więc trzy razy tyle niż obecnie. Sądzimy, że potrojenie ilości miast w okresie pięćdziesięcioletnim jest dla gospodarki planowej zadaniem możliwym do rozwiązania i dlatego przyjmujemy pół wieku, jako naszą perspektywę czasową. Jak wynika z tych obliczeń, których charakter orientacyjny i szacunkowy całkowicie rozumiemy, w ciągu pięćdziesięcioletniego okresu ludność miast polskich musiałaby się powiększyć w zaokrągleniu o 16 milionów mieszkańców.

Ten 16-milionowy przyrost ludności miejskiej będzie się składał z dwóch części zasadniczych. Z jednej strony będzie rosła dzisiejsza ludność miejska w postępie, który dla uproszczenia przyjmujemy w wysokości ustalonej dla całego Państwa, z drugiej zaś strony nastąpi dopływ zwalniającej się ludności wiejskiej.

Zakładamy, że imigracja ze wsi do miast będzie się odbywała w/g cyfr umieszczonych w pozycji 4 tablicy I i osiągnie swe maksimum gdzieś w roku 1970, kiedy największe zmiany demograficzne będziemy mieli poza sobą.

Jak wynika z przyjętych założeń, ludność wiejska w przeciągu całego półwiecza będzie się utrzymywała na prawie stałym poziomie, co oznacza, że tylko jej przyrost naturalny odpływałby do miast w sposób ciągły i systematyczny.

Tego rodzaju rozwój stosunków pozwoliłby na bardziej spokojne planowanie inwestycji wodociągowych wiejskich, gdyż w warunkach prawie stabilizowanej możliwej konsumcji. Ze względu na specyficzne warunki, w których pracują wodociągi wiejskie miałoby to swe bardzo dobre strony. W dalszym ciągu pozycji 7 tablicy I mamy zsumowany całkowity przyrost ludności miejskiej, możliwy w każdym okresie pięcioletnim, jeżeli sprawdzą się nasze przewidywania perspektywiczne, na których oparliśmy swe obliczenia. Sądzimy, że dla celów orientacji przybliżonej postępowanie nasze może być usprawiedliwione.

W dalszym ciągu będziemy uważali, że dzisiejsza ludność miejska jest zaopatrzona w urządzenia wodociągowe w stopniu dostatecznym. Jeżeli chodzi o rozmiary urządzeń produkcyjnych oraz sieci wodociągów — nie popełniamy tu żadnego błędu. Różnica powstaje tylko przy uwzględnieniu stopnia nasycenia terenowego.

Województwa centralne i wschodnie będą cierpiały na pewien brak interesujących nas urządzeń, natomiast północne i zachodnie posiadają je w pewnym nadmiarze. Ale z punku widzenia całości zagadnienia — jest to rzecz obojętna, ponieważ miasta zachodnie mogą jeszcze wchłonąć pewną ilość ludności bez poszerzenia wodociągów egzystujących, natomiast większych inwestycji będą potrzebowały miasta wschodnie i centralne.

TABLICA II

Przeciętne roczne zużycie dobowe wody przez ludność wiejską, możliwe do osiągnięcia w okresie 1951 — 2000 r. w 1000 m^3

1.	Lata	55	60	65	70	75	80	85	90	95	2000
2.	Zużycie dobowe w 1000 m^3	82,5	165	240	310	37	450	515	600	700	810
3.	Zużycie na mieszkańca i dobę przeciętne roczne w litrach	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Z tych właśnie powodów dalsze nasze obliczenia szacunkowe będziemy prowadzili tylko w stosunku do przewidywanego przez nas przyrostu ogólnego ludności miejskiej w/g pozycji 7 tabl. I.

W pierwszej linii interesuje nas przyrost spożycia wody przez ludność, bowiem musimy się zorientować w jakich granicach będzie się obracała przewidywana produkcja naszych zakładów wodociągowych.

Aby oszacować przyszłą produkcję wody w kraju musimy znowu zrobić kilka założeń orientujących. Przede wszystkim trzeba określić rolę ludności wiejskiej, jako konsumenta.

Wieś obecnie korzysta prawie wyłącznie z wody studziennej i to w sposób najprostszy, ciągnąc wodę kubełkami ręcznie.

Zmiana struktury wiejskiej, przejście do mechanizacji i uprzemysłowienia rolnictwa spowoduje na pewno konieczność zaopatrzenia osiedli wiejskich w wodociągi planowe. Nie odbędzie się to jednak prędko, gdyż wieś z jej luźną zabudową jest dość trudna do pokrycia siecią rurociągów. Z tych samych zresztą względów cała ludność wiejska nigdy nie będzie mogła być zaopatrywana z wodociągów publicznych, ponieważ w dużej ilości wypadków rozwiązania indywidualne będą zupełnie równowartościowe pod względem technicznym, zaś nierównie ekonomiczniejsze z punktu widzenia nakładów.

Możemy poza tym przyjąć także jako założenie dość pewne, że rozwój wodociągów wiejskich będzie się odbywał w tempie znacznie wolniejszym niż to ma miejsce w miastach.

Reasumując dochodzimy do przewidywań, że poczynając od roku 1951 wodociągi wiejskie będą się rozwijały proporcjonalnie do czasu w ten sposób, iż na koniec 2000 roku 50% ludności wiejskiej będzie korzystało z wodociągów planowych — zużywając po 100 litrów na mieszkańca i dobę, przeciętnie rocznie.

Nieco inaczej przedstawia się sprawa w miastach. Dobowe spożycie przeciętne roczne dochodzi do 150 litrów na mieszkańca. Jest to w dużym stopniu spowodowane przez niezmiernie niską cenę wody i zanik dbałości o szczelność urządzeń domowych. Należy przypuszczać, że stan przyborów domowych będzie ulegał stałej i systematycznej poprawie, ale równie użyteczne zapotrzebowanie wody będzie ciągle wzrastało, ponieważ nie budujemy już mieszkań bez łazienek. Dlatego też można przypuszczać, iż przeciętne dobowe zapotrzebowanie roczne, liczone na jednego mieszkańca, utrzyma się na poziomie dzisiejszym, tj. 150 litrów/dobę. W rezultacie otrzymaliśmy obraz spożycia wody przez ludność miejską przedstawiony w tabl. III.

Obliczenia podsumowane w tablicy IV określają od razu rozmiar i granice w jakich może się obracać zapotrzebowanie wody pitej w kraju. Dzisiejsza nasza produkcja szacowana na 1.200.000 m^3 na dobę może być traktowana raczej jako zdolność produkcyjna maksymalna, w chwili obecnej niezupełnie wyzyskiwana. W rezultacie otrzymamy, jako wynik naszych obrachunków, że w ciągu najbliższych lat 50-ciu ogólna zdolność produkcyjna naszych planowych zakładów wodociągowych powinna wzrastać minimum sześciokrotnie w stosunku do poziomu dzisiejszego. Powiadamy minimum, bo porównujemy maksima dobowe na początku i przy końcu okresu przyjętego za podstawę obliczeń. Ale w 2000 r. wodociągi ówczesne nie tylko będą musiały pokrywać maksima dobowe tego roku, lecz także dysponować rezerwą produkcyjną w wysokości co najmniej 25% w stosunku do maksimum dobowego.

A w takim razie dzisiejszy stan produkcji zakładów wodociągowych w Polsce musiałby się powiększyć w ciągu półwiecza od 8—9 razy.

Oczywiście rozwój tak imponujący nie dałby się osiągnąć na drodze teoretycznej, musiałby on znaleźć odpowiednie pokrycie materiałowe.

Spróbujemy określić z gruba rozmiar przypuszczalnego zapotrzebowania materiału zasadniczego tj. rur wodociągowych, stanowiących przewagę kosztów wodociągu. Za podstawę obliczeń przyjmiemy rury żeliwne. Dalej przyjmujemy, że na jednego mieszkańca, korzystającego z wodociągu musimy zainwestować około 50 kg żeliwa w postaci rurociągów głównych i rozdzielczych. Norma przyjęta jest dość oszczędnie, szczególnie biorąc pod uwagę zmiany, jakie w urbanistyce wprowadziły tendencje rozluźniania miasta. 100—200 osób, mieszkających na hektarze wymaga dużo więcej rur do obsługi, niż 400—600 ulokowanych na tej samej powierzchni. Zabudowa luźna posiada ogromne zalety zdrowotne, natomiast musi kosztować drożej.

TABLICA III

Prawdopodobna przeciętna roczna spożycia dobowego wody pitnej przez ludność miejską obliczona w 1000 m³

1	Lata	1950	55	60	65	70	75	80	85	90	95	2000
2	Przeciętna roczna dobowa spożycia wody w 1000 m³	1000	1350	1570	1880	2220	2500	2800	3050	3270	3470	3660

Następnie przyjmujemy, że wodociągi będą wykonywane przed zabudową. Oznacza to, że potrzebna zdolność produkcyjna odlewni rur powinna mieć miejsce na początku każdego okresu obliczeniowego, tj. musi ona wyprzedzać przyrost ludności przynajmniej o dwa — trzy lata.

Oprócz potrzeb inwestycyjnych, wytwórczość rurowni powinna zaspokoić zapotrzebowanie na renowacje posiadanego stanu zainwestowanych rurociągów. W tym celu robimy założenie, że trwałość przeciętna rurociągów wynosi 50 lat, czyli na potrzeby renowacji będziemy zużywali 2% stanu posiadania do końca roku poprzedzającego obrachunkowy. W rezultacie obliczeń, opartych na przyjętych założeniach, otrzymujemy wyniki orientacyjne zestawione w tablicy V.

Obliczenia, które należy traktować jako bardzo grube szacunki orientacyjne, doprowadzają nas do wniosku, że pod tym najważniejszym względem rozwój naszych wodociągów w skali niezbędnej dla radykalnej poprawy stanu zdrowotnego miast i wsi i odrobienia zaniedbań wiekowych z okresów feodalnego i kapitalistycznego leżą całkowicie w granicach możliwości rozwijającego się szybko przemysłu hutniczego.

Ale nie należy zamykać oczu na fakt, że tylko planowa gospodarka socjalistyczna może sobie pozwolić na zamierzenia inwestycyjne tak wielkie i rozłożone na lat dziesiątki, jak te, które w zarysie staraliśmy się scharakteryzować. Perspektywy rozwojowe wodociągarstwa, wynikające ze szkicowego przedstawienia potrzeb ludności, wymagających szybkiego zaspokojenia musimy określić jako bardzo rozległe. Podane w suchych cyfrach nie robią one należytego wrażenia, ale przetłumaczone na język realnych obiektów i gotowej produkcji więcej już przemawiają do wyobraźni.

Woda jest w gruncie rzeczy artykułem spożywczym i użytkowym najpierwszej potrzeby. Jeżeli bowiem bez jedzenia można wytrzymać parę tygodni, to tydzień bez wody może stanowić kres życia dla człowieka.

Otóż tego artykułu produkujemy obecnie około 400.000.000 ton rocznie. A więc wodociągarstwo jest przemysłem, którego wytwórczość przynajmniej pięciokrotnie przekracza najbardziej wydajny pod względem towaru nasz przemysł, tj. kopalnictwo węglowe. W roku 2000 wodociągi oddadzą konsumentom około 1.600.000.000 m³ tj. ponad 1.6 km³.

Będzie to niewątpliwie najpotężniejszy przemysł, dostarczający konsumentom wprost do mieszkania 1,6 miliarda ton towaru rocznie. W naszych rozważaniach braliśmy pod uwagę tylko wodociągi uliczne, ale wodociąg uliczny musi i powinien być połączony oraz wybudowany jednocześnie z kanalizacją uliczną, zaś obie te instalacje mogą być eksploatowane tylko za pomocą urządzeń domowych. Masy materiałów potrzebnych do wykonania urządzeń domowych przekraczają znacznie analogiczne potrzeby instalacji ulicznych. W sumie więc otrzymujemy perspektywiczny obraz ogromnego rozwoju przemysłu wodociągowo-kanalizacyjnego. Przemysł ten ma zapewnione pomyślne warunki pracy na wiele dziesiątków lat naprzód.

Tak intensywny rozrost wodociągarstwa jest możliwy tylko w warunkach planowej gospodarki socjalistycznej.

Zamierzone inwestycje będą wymagały odpowiednich nakładów. Zobaczymy w jakich granicach mogą oscylować środki finansowe, potrzebne do realizacji projektów w skali opisanej.

TABLICA IV

Przypuszczalne, ogólne, przeciętne roczne spożycie dobowe i maksim. dobowe w 1000 m³ dla całego kraju.

1	Lata	1950	55	60	65	70	75	80	85	90	95	2000
2	Zużycie wody ogólnokrajowe dobowe przeciętne roczne w 1000 m³	1000	1430	1735	2120	2530	2870	3250	3565	3870	4170	4470
3	Zużycie wody maksymalne dobowe	1200	2150	2600	3150	3800	4240	4880	5350	5660	6260	6810

Dla uproszczenia obrachunków przyjmiemy, że koszta wykonania wodociągów miejskich wynosiły w roku 1938 około 70 zł na głowę mieszkańca, kanalizacja sanitarna i powierzchniowa mniej więcej dwa razy tyle. Zmasowanie tych robót powinno pozwolić na zamknięcie kosztów całkowitych kanalizacji i wodociągów ulicznych w granicach 200 złotych na mieszkańca wg cen z r. 1938.

W ciągu lat pięćdziesięciu musimy zakwaterować w miastach 16.000.000 nowych mieszkańców. Nakłady potrzebne do zapewnienia nowym mieszkańcom potrzebnych urządzeń sanitarnych wynoszą tylko w miastach około 3,2 mld. zł (wg 1938 r.) analogiczne wydatki na wieś mogą wynieść przynajmniej 1 mld. zł. Razem więc w ciągu najbliższego półwiecza potrzebujemy na inwestycje wodociągowo-kanalizacyjne typu ulicznego ok. 4,2 mld. zł wg. cen z 1938 r. Renowacja i amortyzacja tych urządzeń może wynieść przynajmniej 60% nakładów inwestycyjnych za pięćdziesięciolecie. Czyli nakłady na inwestycje i renowację ulicznych urządzeń wodociągowo-kanalizacyjnych w ciągu lat pięćdziesięciu będą oscylowały o ok. 6,6 mld. zł według cen z r. 1938.

Urządzenia domowe wodociągowo-kanalizacyjne kosztują mniej więcej dwa razy tyle, co instalacje zewnętrzne. Licząc więc z gruba i szacunkowo koszt inwestycji wodociągowo - kanalizacyjnych zewnętrznych i wewnętrznych mógłby wynieść w czasie pomiędzy 1951 a 2000 rokiem około 20.000.000.000 zł (wg. 1938) dla całej Polski, łącznie z amortyzacją i renowacją w tym okresie.

W obliczeniach orientacyjnych przyjmowaliśmy pod uwagę wyposażenie nowopowstających budowli w kompletne urządzenia sanitarno-techniczne,

TABLICA V

Zarys orientacyjny zapotrzebowania na rury żeliwne wodociągowe w 1000 ton na pokrycie potrzeb inwestycyjnych i renowacyjnych na terenie całego kraju w okresach pięcioletnich w czasie pomiędzy 1951 a 2000 rokiem.

1.	Lata	1950 51–55	56–60	61–65	66–70	71–75	76–80	81–85	86–90	91–95	96–2000
2.	Zapotrzebowanie rur żeliwnych wodociągowych w okresach 5-letnich—orientacyjne szacunkowe w 1000 ton	90	120	140	160	160	150	150	140	145	150

stojące na poziomie dzisiejszym wiedzy, uwzględnialiśmy także konieczność wyrównania zaniedbań, pozostawionych nam w spadku przez gospodarkę kapitalistyczną oraz znaczną poprawę warunków sanitarnych wsi.

W rezultacie doszliśmy do pokaźnych cyfr orientacyjnych, które powinny być traktowane jako górna granica naszych wymagań i dążeń. Takie było zresztą ogólne założenie, leżące u podstaw tej pracy. Mianowicie chodziło nam o ustalenie szacunkowe orientacyjnych cyfr, charakteryzujących możliwości rozwojowe wodociągarstwa w Polsce, wynikające z ogólnych zasad gospodarki planowej.

Praktyczny rozwój pójdzie zgodnie z osiąganymi rezultatami gospodarczymi, a jak wypada z dzisiejszych wyników początkowych lat naszej gospodarki uspołecznionej nie odbiegnie on zbyt wiele od naszkicowanych przewidywań.

Dr inż. JAN WIERZBICKI

Wpływ czynnika geograficznego na rozpowszechnienie rolniczego wykorzystania wód ściekowych

W artykule rozważone zostały przyczyny skasowania licznych pól irygowanych w Anglii w okresie, gdy w innych krajach nastąpił rozwój tego rodzaju urządzeń. Niekorzystne tamtejsze warunki glebowe i klimatyczne wpłynęły na konieczność zastąpienia pól irygowanych oczyszczalniami innego rodzaju. Likwidacja pól irygowanych w Anglii lub we wschodnich Stanach Zjedn. A. P. nie może być przykładem dla krajów, w których panują inne warunki geograficzne. Równoczesny znaczny wzrost urządzeń tego rodzaju w innych krajach, dowodzi niesłuszności bezkrytycznego wzorowania się na przykładzie Anglii i negatywnego ustosunkowania się do rolniczego wykorzystania wód ściekowych w miejscowościach o sprzyjających temu wykorzystaniu warunkach

Rozpowszechnienie oczyszczania wód ściekowych na polach nawadnianych (irygowanych) oraz prawidłowe działanie takich urządzeń uzależnione jest od miejscowych warunków; w przy-

padkach niesprzyjających, nawet od szeregu lat istniejące urządzenia, ulegają stopniowej likwidacji. Jako przykład niewłaściwego dostosowania metody do czynnika geograficznego służyć może Anglia.

Poważne ilości wód ściekowych w związku z szybkim rozwojem miast, a jednocześnie dążenie szerokich warstw ludności do zachowania higienicznych warunków otoczenia, doprowadziły do rozwoju kanalizacji i oczyszczania ścieków. W drugiej połowie ubiegłego wieku Anglia, w dziedzinie oczyszczania miejskich wód ściekowych, bardzo znacznie wyprzedziła inne państwa. W szczególności, w okresie budowy pierwszych, na większą skalę, oczyszczalni, urządzenia te były wzorem dla innych państw. Stosowano jedyną ówcześnie znaną metodę: oczyszczanie na polach irygowanych.

Warunki panujące w Anglii dla pól irygowanych nie są korzystne. Wprawdzie łagodny klimat przedłużający okres wegetacji do 8 — 10 miesięcy (wobec 6 — 7 miesięcy w Polsce) sprzyja rolniczemu zużytkowaniu wód ściekowych, lecz inne warunki przemawiają za niestosowaniem tego rodzaju urządzeń.

W Anglii przeważają gleby gliniaste i wapienne. W dolinach rzek występują najczęściej iły. W południowej i środkowej części wyspy najbardziej rozpowszechnione są ciężkie wapienno-gliniaste gleby (margle), rędziny kredowe (= chalk), a w okolicach Londynu ciężkie iły. Nieco lżejsze gleby występują na wschodnim wybrzeżu, jednak lekkich piaskowych gleb, najbardziej odpowiednich dla zakładania pól irygowanych, nie znajdujemy na brytyjskich wyspach na powierzchni umożliwiającej założenie pól tego rodzaju.

Dzięki na ogół ciężkim glebom liczne pola irygowane, założone w Anglii w drugiej połowie ubiegłego stulecia, znajdowały się w niesprzyjających warunkach. Wobec niedostatecznej przepuszczalności gruntu, okazało się konieczne dla oczyszczania wód ściekowych zastosowanie przesączania po zadarnionej powierzchni (surface irrigation). Jedynie przy bardzo małym obciążeniu: wody ściekowe od 60 mieszkańców na 1 ha i rok, można było uzyskać dobre wyniki oczyszczania, otrzymując jednocześnie wysokie plony trawy.

W celu zwiększenia obciążenia, wiele miast zastosowało drenowanie pól irygowanych. Aby uzyskać na polach o ciężkiej ilastej glebie większą przepuszczalność, ciągi drenowe zasypywano żużlem, gruzem, piaskiem gruboziarnistym itp. materiałami, co jednak, ze względu na niedostateczny wynik oczyszczania ścieków, zostało zaniechane. Kilka miast, rozporządzając jedynie glebami torfowymi, założyło pola irygowane na tego rodzaju glebach. Uzyskane wyniki z powodu minimalnej przepuszczalności napęczniałego torfu były wręcz złe. Królewska Komisja z 1864 r. wydała orzeczenie o zupełnej nieprzydatności gleb torfowych dla oczyszczania wód ściekowych.

Ze względu na znacznie wyższe zużycie wody przez mieszkańców angielskich miast, ścieki są bardziej rozcieńczone w porównaniu ze ściekami miast środkowo - europejskich i posiadają mniejszą wartość nawozową.

Woda w ściekach miast angielskich, jako czynnik zwiększający plony, nie ma znaczenia, a to dzięki szczególnie wysokiej wartości wilgotności względnej powietrza:

marzec	79 — 80%
lipiec	73 — 88%
wrzesień	80 — 88%
listopad	82 — 91%

Również znaczna wysokość opadów: przeciętnie 1052 mm rocznie, nie usprawiedliwia konieczności stosowania nawadniań.

Dalszym czynnikiem, wpływającym hamująco na rozpowszechnienie rolniczego wykorzystania wód ściekowych w Anglii, jest obecność w tych wodach szkodliwych dla roślin związków, a to dzięki dużemu uprzemysłowieniu miast.

Zupełnie inaczej kształtują się warunki w Środkowej Europie. Dzięki niedostatecznej wysokości opadów w okresie wegetacyjnym, obfitości lekkich przepuszczalnych gleb, znacznej zawartości związków nawozowych w 1 m³ wód ściekowych [1]) oraz na ogół całkowitej przydatności tych wód dla nawadniania upraw rolniczych, nastąpił szybki rozwój budowy pól irygowanych.

Podobnie jak w Anglii, również we wschodnich Stanach Zjednoczonych Am. Półn. panują niekorzystne warunki dla zastosowania pól irygowanych do oczyszczania wód ściekowych.

Znaczna wysokość opadów (przeciętnie ok. 1000 mm rocznie), gleba przeważnie kamienista, duża ilość bardzo rozwodnionych wód ściekowych (średnio 300 litr/dobę i mieszkańca), były czynnikami wybitnie niesprzyjającymi zakładaniu pól irygowanych. Wymienić jeszcze należy stosunkowo wysoki koszt robocizny, której rolnicze

[1]) przeciętnie 90 g azotu ogólnego w 1 m³ wód ściekowych
60 g K_2O
20 g P_2O_5

wykorzystanie wód ściekowych wymaga szczególnie dużo [3]).

W przodującym w dziedzinie kanalizacji miast stanie Massachusetts, oraz w sąsiednich południowych stanach, kilka miast w drugiej połowie ubiegłego wieku wybudowało pola irygowane [4]). Urządzenia te w większości przypadków, po paru dziesiątkach lat, zostały zlikwidowane.

Zupełnie inne warunki panują w Zachodnich Stanach. Letnie upały i prawie zupełny brak opadów w okresie wegetacyjnym sprawiają, że nawadnianie zarówno czystą lub ściekową wodą jest stosowane w szerokich rozmiarach.

Odrębne warunki geograficzne wpłynęły na rozpowszechnienie zużytkowania wód ściekowych dla potrzeb rolniczych i większość pól irygowanych Stanów Zjednoczonych położona jest w zachodniej części kraju [5])

W warunkach posusznego południowego klimatu pola irygowane dają najlepsze wyniki. Wówczas cenna zawartość związków nawozowych zawartych w wodach ściekowych schodzi na drugi plan, a wykorzystywaną jest troskliwie woda. W posusznych miejscowościach Stanów Zjednoczonych użytkowane są, w niektórych miastach, dla nawadniań upraw rolniczych już oczyszczone wody ściekowe.

Znane są doskonałe wyniki użytkowania ścieków Mediolanu dla nawadniania łąk w Vettabia, przy czym stosowane jest rozcieńczanie ścieków rzeczną wodą. W kilku południowych miastach ZSRR dzięki nawadnianiom winorośli, upraw ogrodniczych i rolnych osiąga się znaczną zwyżkę plonów. Istniejące od 1888 r. Odeskie i od 1894 r. Kijowskie pola irygowane dają dobre wyniki. W 1948 r. rozpoczęto prace nad budową pól irygowanych w Szkodowej Górze pod Odesą. Pola te obejmować będą 1500 ha gleb czarnoziemnych. Wody ściekowe Dniepropietrowska zostaną zużytkowane dla nawadniań lekkich gruntów o powierzchni 5000 ha położonych na lewym brzegu Dniepru.

[3]) Dodatkowe prace w związku ze zwiększeniem plonów, trudności w suszeniu trawy, konieczność starannej uprawy gleby, walka z chwastami.

[4]) m. i. Concord, Worcester (Massachusetts), Wayne (Pensylwania), East Orange (New Jersey.)

[5]) w Stanach Zjednoczonych A. Półn. 267 małych miast i miejscowości stosując oczyszczanie wód ściekowych na polach irygowanych, wykorzystuje rolniczo te wody.

(Szniolis Al. Rozwój inżynierii sanitarnej i higieny w Stanach Zjednoczonych A. P. Gaz, Woda i Techn. San. 1948 r., Nr. 1 str. 12).

Tablica I

Ilość miast w Anglii, Niemczech i Polsce oczyszczających ścieki na polach irygowanych

Kraj	1895 r.	1907 r.	1930 r.	1949 r.
Anglia	45	8	mniej niż 8 miast	?
Niemcy (w granicach terytorialnych z 1946 r.)	5	16	37	ponad 40 miast
Polska (w granicach terytorialnych z 1946 r.)	3	7	23	31 miast [2])

W Polsce posiadającej ok. 70% lekkich gleb przepuszczalnych, a szczególnie w posusznym rejonie Bydgoszcz — Łódź — Poznań, gdzie średnia roczna wysokość opadów zawiera się w granicach 450 — 500 mm lub nieznacznie ją przekracza, rolnicze wykorzystanie wód ściekowych posiada sprzyjające warunki.

Surowy klimat utrudnia w wysokim stopniu, lub wręcz uniemożliwia, rolnicze wykorzystanie wód ściekowych. Rolnicy - spółdzielcy Uchtomskiego Okręgu korzystają z wód ściekowych m. Moskwy dla nawadniań upraw warzywniczych, wyłącznie w okresie wegetacyjnym, natomiast podczas ok. 5 miesięcy trwającej zimy, wody te oczyszczane są bądź na filtrach gruntowych, bądź przy zastosowaniu sztucznej biologicznej metody. Tego rodzaju podwójne urządzenia dla oczyszczalni znacznie podnoszą koszty zakładowe, jednak mogą opłacać się w miejscowościach o lekkich glebach i niedostatecznej wysokości opadów.

Ważnym czynnikiem w upowszechnieniu rolniczego wykorzystania wód ściekowych jest ukształtowanie terenu. Oddalenie od miasta i różnica wysokości odgrywają decydującą rolę. Rocz-

Tablica II

Ciepłota i opady w Zachodnich Stanach

Miejscowość	Stan	Średnia ciepłota w VII i VIII mies.	Średnia roczna wys. opadów
Fresno	California	+ 28°	238,5 mm
Phoenix	Arizona	32	195
Yuma	„	32,5	70

[2]) Spośród 31 miast w Polsce posiadających pola nawadniane, 17 urządzeń jest czynnych, a 14 wskutek zniszczeń działaniami wojennymi, — nieczynnych.

ne koszty ruchu, przy konieczności tłoczenia wód ściekowych na znaczną odległość i wysokość, mogą kształtować się na poziomie przekreślającym opłacalność rolniczego zużytkowania tych wód.

Długość przewodów tłocznych do najbardziej oddalonych Berlińskich pól irygowanych sięga 30 km. Pola te, obejmujące 10 708 ha gruntów nawadnianych nie mogą być nadal powiększane, gdyż odległość 30 km uważana jest w tamt. warunkach jako graniczna.

W 1927 r. zaprzestano oczyszczać wody ściekowe na polach irygowanych m. Magdeburga. Założone w 1895 r. pola nawadniane położone były od miasta w odległości 12 km i obejmowały 540 ha powierzchni. Teren pól wyniesiony był 40 m ponad poziom zbiornika stacji pomp kanałowych. Decydującym momentem zaniechania użytkowania pól irygowanych były zbyt wysokie koszty ruchu [6]). Jednak również i w następnych latach, dla celów nawadniania upraw ogrodniczych w okresie wegetacyjnym, tłoczono wodę na pola.

Zupełnie inaczej przedstawia się opłacalność rolniczego zużytkowania wód ściekowych, gdy ukształtowanie terenu pozwala na grawitacyjne doprowadzenie tych wód na pola nawadniane. Koszty zakładowe stacji pomp, a następnie roczne koszty ruchu, oprocentowania kapitału i amortyzacji urządzeń tej stacji, nie wchodzą w ogóle w rachubę. Możliwość doprowadzenia wód ściekowych, bez potrzeby tłoczenia, na tereny nawadniane uważać należy za szczególnie sprzyjający czynnik w rolniczym wykorzystaniu tych wód i w projektach oczyszczalni możność grawitacyjnego zaopatrzenia pól irygowanych w ścieki winna być brana pod uwagę.

W Polsce tylko z czterech miast: Leszna, Łodzi, Rawicza i Strzelców Opolskich wody ściekowe odprowadzane są grawitacyjnie na pola (= łąki) nawadniane. W Niemczech miasta: Celle, Darmstadt, Dortmund, Freiburg w Nadrenii, Quedlinburg i Stadtilm zaopatrują swoje pola irygowane w wody ściekowe bez tłoczenia.

Przytoczone przykłady: niekorzystnego wpływu czynnika geograficznego (klimat, gleba, ukształtowanie terenu) na użytkowanie pól irygowanych i daleko posuniętej likwidacji tych pól w Anglii, nie obejmują przypadków likwidacji wywołanych innymi przyczynami.

Przeciążenie pól irygowanych przy jednoczesnej niemożliwości powiększenia powierzchni, objęcie terenu tych pól zabudową miasta lub dla budowy nowych parków, stadionów itp. oraz dla urządzeń komunikacji lądowej i wodnej, może być powodem stosowania innych metod oczyszczania, najczęściej sztucznej biologicznej metody.

Na terenie Ziem Polskich zanotować można tylko jeden przypadek planowego zlikwidowania pól irygowanych. W 1936 r. Sopoty zaprzestały użytkować swoje pola irygowane. Pola te, istniejące od 1897 r. położone pod Jelitkowem w odległości niespełna 1 km od miasta, obok pola wyścigowego, obejmowały początkowo łąki o powierzchni 14 ha, zwiększoną następnie do 29,65 ha. Ze względu na rozbudowę miasta, a przede wszystkim aby radykalnie odseparować miasto-uzdrowisko od brudnych wód i od otwartej oczyszczalni, jaką stanowią pola irygowane, zdecydowano likwidację tych pól. Wody ściekowe od 1936 r. odprowadzane są do oddalonej od pól o 4 km oczyszczalni m. Gdańska, „na Zaspie“, opartej na działaniu osadu czynnego.

Mgr. BERNARD WYSOCKI

Gaz i węgiel w gospodarstwie domowym

Autor omawia zalety paliwa gazowego w porównaniu do węgla kamiennego i udawadnia liczbowo korzyści, wypływające z zastosowania w gospodarstwach domowych paliwa gazowego.

Bogactwo zasobów węgla, słabe uprzemysłowienie oraz znaczne wykorzystywanie na cele opałowe drewna (ok. 50% wyrębu grubizny) i torfu przed r. 1939 powodowało, iż zagadnienie racjonalnego i oszczędnego zużycia węgla kamiennego nie posiadało u nas tej ostrości, jakiej zaczyna nabierać w okresie 6-cioletniego planu. Wielkie założenia tego planu na odcinku budowy i rozbudowy ciężkiego przemysłu — największego obok kolei żelaznych i opału domowego konsumenta węgla, wzrostu stopy życiowej ludności, wywołują przy znacznym deficycie drewna potrzebę poważnych inwestycji w przemyśle węglowym, ce-

[6]) Od 1927 r. wody ściekowe poddawano tylko mechanicznemu oczyszczaniu i odprowadzano do Łaby.

lem zwiększenia wydobycia węgla z 74 miln. to w 1949 r. do 100 miln. to w 1955 r.

Badania wykazały, iż najbardziej ekonomiczną formą jest zużycie węgla w postaci uszlachetnionej gazu, energii elektrycznej czy pary; szereg bowiem urządzeń cieplnych, w których spala się poważne i w najlepszych sortymentach ilości węgla, jak np. parowozy kolei żelaznych, piece domowe itp. jest jeszcze tak nieekonomicznie skonstruowanych, że gros konsumowanej energii cieplnej ulatnia się bezużytecznie w powietrze. Oczywiście nie jest rzeczą prostą usunąć całkowicie marnotrawstwo tej energii, tym niemniej proces zmierza stale w tym kierunku.

Na interesującym nas odcinku zużycia paliwa w gospodarstwie domowym sytuacja w Polsce po wojnie uległa znacznym przeobrażeniom, lecz jest ona w dalszym ciągu niezadowalająca[1]). Zużywamy nadmierne ilości węgla kamiennego w stanie surowym. Miarą wyższej kultury materialnej jest spożycie wyrobów specjalizacji technicznej; w naszym wypadku koksu, gazu, energii elektrycznej i pary. Założenie planu 6-cio letniego — wzrost dobrobytu, rozbudowa i umasowienie konsumcji artykułów przemysłowych — prowadzi ku unowocześnieniu stylu życia. Na drodze tych zmian wyrasta postulat zwrócenia uwagi i zaktualizowania walorów gospodarczych, jakie daje przestawienie dotychczasowych warunków bytowania na ulepszone technicznie. Nowoczesny styl życia cechuje zracjonalizowanie i kalkulacja ekonomiczna, pozwalająca poprzez najbardziej uzasadnione wydatkowanie uzyskać zwiększenie wachlarza konsumcji.

Na tle powyższych ogólnych spostrzeżeń będzie już łatwiej uwypuklić dosadnie wyższą użyteczność gazu w stosunku do węgla w gospodarstwie domowym.

Pojawienie się lampy elektrycznej odebrało gazowi świetlnemu poważny rynek zbytu — oświetlenie pomieszczeń oraz ulic — i zmusiło do intensywnego poszukiwania nowych zastosowań w przemyśle, laboratoriach, w gospodarstwach domowych dla potrzeb kuchni oraz ogrzewania pomieszczeń. Wybitne walory gospodarcze, jakie daje opalanie gazem spowodowały w ostatnich kilkudziesięciu latach ogromny wzrost zapotrzebowania; obok innych czynników przyczynił się do tego również przemysł urządzeń gazowych, dzięki praktyczności i taniości swych wyrobów.

[1]) Por. artykuł: „Tendencje rozwojowe zużycia środków opałowych w Polsce" — czasopismo „Węgiel" nr. 11 — 12.

Istniejące w naszym kraju zasoby węgli koksująco - gazowych stanowią bazę dla przemysłu chemicznego, który ma w sześcioleciu 3½-krotnie wzróść, dla przemysłu hutniczego (wzrost 2-krotny), który zużywa znaczne ilości koksu i gazu, dla zwiększonej produkcji gazu miejskiego.

Wzrostowi masy towarowej — gazu koksowniczego, miejskiego i ziemnego (łączny przyrost w stosunku do 1949 r. wyniesie w 1955 r. 188%) odpowiada planowa rozbudowa urządzeń rozdzielczych, gazociągów, umożliwiająca skonsumowanie tego przyrostu. Od strony zatem zbiorowości, gospodarstwa społecznego nastąpi zwiększona podaż dobra; powstaje pytanie czy po stronie jednostki, gospodarstwa domowego występuje korzystna potrzeba konsumcji?

Przyjmując przeciętną wartość opałową 1 kg węgla kamiennego, używanego dla omawianych celów, w wysokości 6.500 kcal. 1 m³ gazu zaś 4.000 kcal., stosunek węgla do gazu wyraża się, jak 1 : 0,61. W praktycznym jednak zastosowaniu tych paliw następuje diametralna zmiana układu. Dzięki bowiem bardzo ekonomicznemu urządzeniu, jakim jest palnik, stopień wykorzystania ciepła, spalanego gazu dla przyrządzenia posiłków, jest w porównaniu do węglowego pieca kuchennego wybitnie dodatni. Przyjmuje się mianowicie, że w piecach, będących u nas w powszechnym zastosowaniu, ledwie 25% ciepła spalanego węgla jest wykorzystane na rzecz gotowania, reszta zaś w przeważającym procencie ulatnia się bezużytecznie kominem, wzgl. w mniejszym procencie (co jednak nie ma miejsca w okresie letnim) ogrzewa użytecznie temperaturę powietrza w kuchni, nagrzewa sam piec, mury itp.

Przeciwnie sprawność palnika daje znakomity efekt wykorzystania ciepła spalanego gazu — przeciętnie ok. 75%. Wówczas stosunek wykorzystanej energii cieplnej węgla do gazu wyraża się następująco:

1 kg węgla $= 6.500$ kcal $\times$ 25% $= 1.625$ kcal.

1 m³ gazu $= 4.000$ kcal $\times$ 75% $= 3.000$ kcal czyli jak 1 : 1,85.

Dla uzyskania zatem podobnego efektu potrzeba prawie dwa razy tyle węgla, co gazu. Stosunek ten pogarsza się w dalszym ciągu dla węgla wskutek szeregu niekorzystnych okoliczności: potrzeba energii cieplnej w kuchni — przede wszystkim w okresie letnich dni, których przyjmuje się u nas ok. 150 (połowa kwietnia do połowy września) i w których nie ogrzewa się pomieszczeń — występuje w ciągu dnia kilkakrotnie, lecz nierównomiernie, z dłuższymi przerwami (pory po-

siłków). Z tych względów albo, jak w czasie dni chłodnych, utrzymuje się ogień w piecu bez przerwy, albo, jak w lecie, pozwala się wygasić, by ponownie rozpalić, wzgl. podtrzymuje się stale „słaby" ogień. W sumie istnieją okresy czasu, w których węgiel spala się bezużytecznie.

Stosowanie palnika pozwala uniknąć podobnej sytuacji: gaz pali się tak długo, jak długo istnieje potrzeba; ponadto uzyskuje się momentalnie z chwilą zapalenia wysoką temperaturę; płomień jest skoncentrowany bezpośrednio pod garnkiem; temperaturę można utrzymywać równomiernie podczas całego procesu grzania wzgl. regulować dowoli.

Powyższe okoliczności sprawiają, iż z 1 m³ gazu uzyskuje się taki efekt, jaki daje spalenie ok. 5 kg węgla. Jest to zużycie dzienne paliw dla przyrządzenia posiłków rodzinie, składającej się z 4—5 osób.

Przedstawione walory kuchenki gazowej do pieca węglowego, będącego u nas w przeważającym zastosowaniu, ujawniają jedno ze źródeł ogromnego marnotrawstwa węgla kamiennego. Tym też w pewnej mierze tłumaczyć należy wysokie obecnie w Polsce, w porównaniu do innych państw, zużycie węgla na cele opałowe. Bliższe bowiem rozpatrzenie zagadnienia wykazuje, że w zespole konsumowanych w państwach uprzemysłowionych paliw, występują znaczne ilości koksu, brykietów z węgli brunatnych, gazu i energii elektrycznej, paliw wysoce ekonomicznych w zastosowaniu, gdy u nas reprezentują one jeszcze mały procent.

Obok przedstawionych powyżej zalet gazu na potrzeby kuchni istnieje szereg dalszych, które w nowoczesnych warunkach życia wywołują żywiołowe wprost korzystanie z urządzeń gazowych, Problem prac domowych, przy wzroście zapotrzebowania kobiecych sił roboczych zawodowo, w następstwie tego zaś trudność uzyskania pomocy domowej (wynagrodzenie i koszt utrzymania takiej pomocy jest b. wysoki w stosunku do budżetu rodzinnego) stanowi poważną uciążliwość życia codziennego, którą przede wszystkim nowoczesna technika, mechanizująca te prace, może zmniejszyć. Kuchenka gazowa, piecyk gazowy stanowi w tej mierze istotne udoskonalenie:

doprowadzenie paliwa bezpośrednio do miejsca użycia,

zbędność magazynów, piwnic na przechowywanie paliwa (w nowoczesnych śródmieściach zanikają już piwnice),

wygoda i czystość przy zużyciu (nie brudzi spodu garnków, nie pozostawia popiołu, sadzy),

szybkość i łatwość rozpalania ognia — oto zalety, zmniejszające nakład robocizny.

Żywienie zbiorowe, jako wyraz racjonalizującego się i ekonomicznego stylu życia, przenosząc w wielu rodzinach z indywidualnej kuchni jej funkcję najważniejszą — przyrządzanie obiadu — na kuchnię zbiorową, zwiększa samowystarczalność kuchenki gazowej dla pozostałych potrzeb kulinarnych. Obserwujemy tu dalsze źródło oszczędności w zużyciu węgla.

Jak przedstawia się faktyczne zużycie węgla i gazu oraz jakie wynikają z tego efekty gospodarcze dla gospodarstwa społecznego oraz domowego?

Założenie zużycia gazu rodziny 4 — 5 osobowej na cele przyrządzania posiłków w wysokości 360 m³ rocznie, oznacza zapotrzebowanie ok. 1.440 tys. kcal., przy wykorzystaniu zaś ciepła w 75%, przedstawia wartość użytkową 1.080 tys. kcal.

Odpowiednio dla węgla, przy dziennym zużyciu 5 kg czyli 1,8 t rocznie, otrzymuje się 11,7 miln. kcal., zaś przy 25% wykorzystania — 2.925 tys. kcal. użytkowych.

Istnieje zatem 8-mio krotnie wyższe od gazu zużycie węgla. Na wyprodukowanie 1 m³ gazu potrzeba wprawdzie ok. 2 kg węgla, efekt przeto powyższy dla gospodarstwa społecznego redukowałby się: nie trzeba jednak zapominać, że poza gazem otrzymuje się przy jego wytwarzaniu koks i szereg innych węglopochodnych. Odpowiednie dane niemieckie wzgl. szwajcarskie przyjmują stosunek zyżycia gazu do węgla na wym. potrzeby 1 m³ : 3 kg; znacznie gorszy jednak stan techniczny naszych pieców kuchennych na węgiel wymaga przyjęcia relacji 1 m³ : 5 kg.

W okresie dni chłodnych (w naszych warunkach klimatycznych ok. 210 dni) część ciepła spalanego węgla przy gotowaniu spełnia pożądaną funkcję ogrzania kuchni, dzięki czemu węgla na jej pełne ogrzanie potrzeba mniej.

Powyższą okoliczność można cyfrowo wyrazić następująco:

zużycie gospodarstwa „węglowego":

150 dni x		
5 kg węgla =	750 kg x 6500 kcal =	4875 tys. kcal
210 dni x		
8,3 kg węgla =	1743 kg x 6500 kcal =	11329 tys. kcal
łącznie	2493 kg	16204 tys. kcal

Zużycie gospodarstwa „gazowego":

360 m³ x 4.000 kcal	1.440 tys. kcal
210 dni x 3,3 kg. węgla na ogrzanie kuchni	
693 kg x 6.500 kcal	4.504 „ „
łącznie	5 944 tys. kcal

Ilość zatem zużytej energii cieplnej gazu do węgla ma się jak 1 : 2,7.

Z punktu widzenia interesu gospodarstwa społecznego ważne jest, ile ciepła zostaje spalonego użytecznie.

Węgiel

4.875 tys. kcal x 25%	1.219 tys. kcal
11.329 „ „ x 35%	3.965 „ „
łącznie	5.184 tys. kcal

Dla dni chłodnych przyjęto wyższe (35%) wykorzystanie ciepła spalonego węgla.

G a z

1.440 tys. kcal x 75%	1.080 tys. kcal
4.504 „ „ x 35%	1.576 „ „
łącznie	2.656 tys. kcal

Stosunek zużycia gazu do węgla wyraża się w tym wypadku, jak 1 : 2.

Na marginesie zaznaczyć jednak należy, iż w praktyce zwykle dzieje się tak, że gospodarstwa domowe, spalające gaz mimo nawet posiadania ponadto pieca węglowego, pełniącego funkcję uzupełniającą, korzystają siłą rzeczy z niego na cele ogrzewania kuchni mniej, aniżeli gospodarstwa „węglowe".

Biorąc pod uwagę szereg wym. powyżej okoliczności można w dość swobodnym, jednak dla praktycznego użytku wystarczającym ujęciu przyjąć, że gospodarstwa domowe, posługujące się gazem, zwalniają ok. 2,5 kg węgla w stosunku do 1 m³ zużytego gazu. Powyższe stwierdzenie przydatne jest dla ustalenia bilansu środków opałowych i zapotrzebowania węgla kamiennego na cele opałowe. Przeliczenie paliw opałowych jedynie w wartościach cieplnych bez pogłębienia w kierunku uchwycenia zachowania się paliwa przy zużyciu nie daje właściwego obrazu, w konkretnym zaś wypadku wręcz fałszywy. Wprowadzenie współczynnika sprawności urządzeń cieplnych oraz uwzględnienie dalszych konkretnych warunków przebiegu spalania daje cenny materiał porównawczy.

Jak przedstawia się poruszane zagadnienie od strony cen?

G a z

Zakładając, przy rocznym zużyciu 360 m³ gazu, przeciętne miesięczne w wysokości 30 m³ koszty wyniosą:

20 m³ po 39 gr	7 zł 80 gr
10 m³ „ 18 „	1 „ 80 „
stała opłata mies. za gazomierz	2 „ 25 „
łącznie	11 zł 85 gr

czyli rocznie 142 zł 20 gr.

Doliczając połowę zapotrzebowania węgla na ogrzanie kuchni tzn. w ilości 350 kg przy cenie 96 zł za 1 tonę odpowiedni wydatek wyniesie 33 zł 60 gr. Ponadto przeciętny koszt przewozu 1 t węgla, wynoszący ok. 24 zł w danym wypadku wyniesie zaokrąglając 12 zł. Łączny zatem wydatek gospodarstwa „gazowego" na potrzeby opałowe kuchni wyniósłby ok. 187 zł 80 gr.

W ę g i e l

Przyjmując łączne zużycie węgla na potrzeby przyrządzania potraw oraz ogrzania kuchni w ilości 2,5 to rocznie odpowiedni wydatek

wyniesie	240 zł
oraz koszty przewozu	60 „
czyli koszty opału gospodarstwa „węglowego"	300 zł

Stosunek nakładów pieniężnych wym. gospodarstw wyraża się, jak 1 : 1,6.

Biorąc pod uwagę szereg poprzednio już przytoczonych walorów, jakie przynosi zastosowanie gazu w gospodarstwie domowym a zwłaszcza usprawnienie wzgl. uwolnienie od wielu prac domowych, co przedstawia wartości gospodarcze w formie pieniężnej trudnej do sprecyzowania, wym. stosunek wydatków ukształtuje się nieporównanie korzystniej dla gazu.

Plan 6-cio letni [2]) przewiduje zgazyfikowanie szeregu dalszych miast, dzięki czemu ilość mieszkańców, objętych gazyfikacją wyniesie w 1955 r. ok. 7 miln., przy obecnym stanie ludności miejskiej 8,5 miln.; gazownicy zaś polscy przyjęli szczytne zobowiązanie „pracować niestrudzenie tak długo, dopóki każdemu człowiekowi pracy nie dadzą możliwości korzystania z tanich i wygodnych urządzeń gospodarstwa domowego, opartych na opale gazowym".

[2]) Zob. artykuł inż. E. Filipowski: „Zadania gazownictwa polskiego w okresie planu 6-cio letniego" — Nr. 7/8 z 1950 r. czasopisma „Gaz, Woda i Technika Sanitarna"

Mgr. inż. K. DOHNALIK

Zabezpieczenie m. Krakowa od powodzi przez przedłużenie kolektorów

W Nr 5/50 naszego organu ukazał się artykuł inż. S. Szemplińskiego p. t. „Zabezpieczenie m. Krakowa od powodzi przez przedłużenie kolektorów". W zamieszczonej na wstępie uwadze Redakcji podaliśmy, że wymieniona wyżej praca jest osobistym poglądem Autora w odniesieniu do całości omawianego zagadnienia.

W związku z powyższym artykułem mgr. inż. K. Dohnalik nadesłał nam swoje uwagi na ten temat, które poniżej zamieszczamy.

REDAKCJA

W Nr. 5 miesięcznika „Gaz, Woda i Technika Sanitarna" ukazał się artykuł inż. Szemplińskiego pod powyższym tytułem. Artukuł ów po wprowadzeniu czytelników w zagadnienie tzw. cofki przy spiętrzeniu wód przechodzi do krytyki projektu Kanalizacji Miejskiej w Krakowie z roku 1947/48 dotyczącego grawitacyjnego odprowadzenia wód kanałowych do Wisły przedłużonymi kolektorami, na lewym brzegu do rz. Dłubni, zaś na prawym brzegu do rz. Drwiny.

Inż. St. Szempliński wypowiedział się w Nr. 11/12 Czasopisma Technicznego w roku 1947 w artykule pt. „Kanalizacja m. Krakowa i związane z nią problemy" nawiązując do artykułu prof. dr. R. Rosłońskiego pt. „Założenia hydrologiczne u podstaw kanalizacji m. Krakowa" podanego w Nr. 3/4 czasopisma Techn. z r. 1947.

Wypowiedź ta spotkała się z bardzo wyczerpującą odpowiedzią prof. dr. R. Rosłońskiego, podaną w Nr. 5/6 Czasop. Techn. z r. 1948 pt. „Kanalizacja m. Krakowa bez zbytecznych problemów".

Dla wyrobienia sobie własnego poglądu na powyższe zagadnienie koniecznym jest dokładne zapoznanie się z wyżej wymienionymi pracami.

Zamieszczony ostatnio artykuł inż. Szemplińskiego zawiera osobiste poglądy autora na poruszone wyżej zagadnienia.

Postaram się bardzo krótko podkreślić problemy, wokoło których toczy się dyskusja:

1) ustalenie długości kolektora, przy której wpływ cofki wody Wisły nie będzie miał wpływu na spiętrzenie wód w kolektorach, czyli formułując inaczej, ustalenie dopuszczalnego zwierciadła wody w kolektorze w Dąbiu.
2) Ustalenie maksymalnego przepływu w kolektorze w czasie trwania fali powodziowej.
3) Problem utrzymania w czystości wód publicznych.
4) Problem ogólny projektowania kanalizacji Wielkiego Krakowa.

Odnośnie problemu pierwszego pozostańmy przez chwilę przy koncepcji Autora utrzymania przy maksymalnym przepływie w kolektorze w Dąbiu rzędnej 199,30 i przedłużenia go zgodnie z obliczeniem Autora o około 18 km. — Autor nie bierze pod uwagę względów ekonomiczno - technicznych uzasadniających realność tak wielkiej inwestycji, której koszt wyniósłby około 12 miliardów zł. I chociaż Autor w pewnym momencie wspomina o możliwości zaistnienia niewspółmiernie wysokich kosztów lub trudnych do pokonania przeszkodach terenowych — to kończy swoje wywody stwierdzeniem, że „należy rozpatrzyć i przestudiować inne sposoby zabezpieczenia m. Krakowa". Należy wyrazić żal, że sposobów tych Autor nie podaje. Kanalizacja Miejska m. Krakowa już od dłuższego czasu szukała takiego rozwiązania, które by miało cechy realności.

Projekt przedłużenia kolektora o 6500 m był możliwy do realizacji przy przyjęciu dopuszczalnej rzędnej spiętrzenia wody w kolektorze w Dąbiu na 200,30 m. n.p.m., jako realnie nie grożącej żadnymi następstwami dla niżej położonych dzielnic, przy czym jedynie tereny przeznaczone pod zabudowę w Dąbiu muszą być w swoich najniżej położonych miejscach wypełnione i podniesione.

Wysokość ta ustalona została przy projekcie syfonowania kolektora lewobrzeżnego, opracowanego w r. 1917 przez inż. W. Voita, eksperta ówczesnej Dyr. Dróg Wodnych i przyjęta w protokóle dochodzeń wodno - prawnych przy braku sprzeciwu specjalistów naszych (prof. U. J. Sikorski, dyr. Biura Meliorac. inż. Wierzbicki), z wyjątkiem dezyderatu inż. Kłeczka, przedstawiciela budownictwa miejskiego, który określał maks. spiętrzenie na 199,250 m. n. p. m.

Wysokość ta, która zresztą może mieć miejsce jedynie przy katastrofalnych wielkich wodach Wisły, nie budzi zastrzeżeń u fachowców. W sprawie tej inż. Szempliński ma odmienne zdanie.

W ten sposób przy rzędnej w. w. Wisły u ujścia Dłubni 198,55 m. n. p. m. otrzymujemy wielkość spiętrzenia na początku krzywej spiętrzenia 200,300 — 198,55 = 1,750 m.

Krzywej spiętrzenia nie obliczono wprawdzie znaną od pół wieku metodą Rühlmana stosowaną w Szwajcarii dla rzek o charakterze górskim, ale wzorami Schaffernaka dokładniejszymi od innych (ob. Forchheimer — Hydraulik — Lipsk 1930).

Następnym problemem poruszonym przez Autora jest sprawa ustalenia wielkości maksymalnego odpływu. Polemizując z poglądami prof. dr. R. Rosłońskiego, który uzasadnia konieczność rewizji dotychczasowych założeń, jest Autor zwolennikiem 100% zabezpieczenia wielkości odpływu stawiając tezę całkowitego uwzględnienia wód burzowych przy obliczeniach. Z tym stanowiskiem Autora trudno się pogodzić. Każdy ustrój konstrukcyjny liczony jest z pewnym spółczynnikiem bezpieczeństwa, który wynosi realnie 5,10 a nawet i 20, ale nigdy 100. Nie będziemy tu przytaczać przykładów z innych dziedzin techniki do czegobyśmy doszli stosując zasadę 100% pesymistycznego projektowania, ale podajemy wyniki w konkretnym wypadku obliczenia lewobrzeżnego kolektora na deszcz burzowy podane przez Autora w jego artykule z r. 1947.

Biorąc pod uwagę zlewnię orograficzną po lewej stronie Wisły obejmującą 7700 ha, przy opadzie 34 m/m/godz. (97 l/sek/ha) przy współczynniku $\varphi = 0,62$ otrzymał Autor odpływ, który miałby odprowadzić kolektor, w ilości 116 m^3/sek. Jeżeli sobie uzmysłowimy, że Wisła w Krakowie przy średnim stanie prowadzi 80 m^3/sek. to widzimy, że sugestie Autora w tym względzie należy poddać gruntownej rewizji.

Odnośnie problemu utrzymania w czystości wód publicznych, to należy podkreślić, że omawiany projekt przewidywał budowę dwu oczyszczalni. Osobno dla kolektora lewobrzeżnego przed ujściem do Dłubni, osobno dla kolektora prawobrzeżnego przy wlocie do Drwiny. Co do ilości mieszkańców jest rzeczą jasną, że na pewno nikt by nie budował oczyszczalni obliczonej na 400.000 mieszk. przy stanie faktycznym 200.000 mieszkańców, jedynie projektowałby na 400.000, wykonując etapami z przewidzianą rozbudową.

Przechodzę wreszcie do ostatniego problemu. Problem to nie ściśle techniczny, a wybitnie gospodarczy. Stwierdzenie, że nie należy się zajmować teraz projektowaniem kanalizacji Wielkiego Krakowa, że jest to sprawa bardzo dalekiej przyszłości jest niesłuszne i należy je stanowczo odeprzeć. Każdy obywatel w Polsce zna wytyczne planu 6-letniego i wie jakie zaszczytne miejsce w uprzemysłowieniu kraju zostało przewidziane dla województwa krakowskiego i dla miasta Krakowa. Budowa poważnych obiektów przemysłowych, dynamiczna rozbudowa osiedli robotniczych na terenach Wielkiego Krakowa zastaje nas już spóźnionych z planowaniem, a to z tego powodu, że przedwojenny system kapitalistyczny tendencyjnie zagadnienia te opóźniał.

Dla zamknięcia dyskusji chciałbym podać, że omawiany projekt przedłużenia kolektora do Dłubni nie będzie realizowany. Uległ on modyfikacji przez przesyfonowanie ścieków kanałowych z lewobrzeżnej połaci Krakowa na brzeg prawy, złączenie w ten sposób obu kolektorów, oczyszczenie mechaniczne i biologiczne we wspólnej oczyszczalni, a odprowadzenie wód oczyszczonych odpowiednio uregulowaną Drwiną.

Przy ewentualnym szybkim wzroście zabudowania dzielnic zachodnich nie będzie można się obejść bez stacji przepompowni wód rozcieńczonych przy przelewie burzowym „Na Groblach", która to stacja umożliwi w przypadku katastrofalnych wód na Wiśle i równoczesnego długotrwałego opadu przerzucenie 5 m^3/sek. wprost do Wisły.

W ten sposób rozwiązane zostało poprawnie technicznie, z uwzględnieniem wskaźników ekonomiczno - gospodarczych z uwzględnieniem rozbudowy kanalizacji prawobrzeżnego Krakowa, zagadnienie zabezpieczenia miasta od powodzi i uwolnienia Wisły od bezpośrednich odpływów kanałowych.

NIC NIE POWSTRZYMA POCHODU IDEI POKOJU!

POKÓJ ZWYCIĘŻY WOJNĘ!

Inż. EMIL WINTER

Prądy błądzące

Artykuł zawiera opis warunków powstawania prądów błądzących oraz zwraca uwagę na straty powstałe na skutek korozji spowodowanej przez te prądy. Z kolei autor opisuje metody zapobiegania powstawaniu prądów błądzących i wylicza sposoby zwalczania ich ujemnych skutków.

Walka z korozją, a w szczególności z korozją rurociągów, jest bardzo ważnym zagadnieniem, gdyż straty powodowane korozją są ogromne. Mało kto zdaje sobie sprawę, że jednym z głównych czynników powodujących korozję rurociągów są prądy błądzące.

Prądami błądzącymi nazywamy takie prądy, które posiadają sztuczne źródło, pochodzące z generatorów, bateryj itp. w odróżnieniu od prądów lokalnych, mogących powstać w gruncie i w masie metalu.

Uwagi niżej przytoczone dotyczą tylko prądów błądzących.

Wielkie skupiska ludzkie posiadają silnie rozbudowaną sieć kolei i urządzeń elektrycznych. Część energii elektrycznej, zwłaszcza na urządzeniach starych, źle utrzymanych, opuszcza normalną swoją drogę i z szyn tramwajowych oraz innych urządzeń elektrycznych przedostaje się poprzez grunt do rurociągów wodnych, gazowych, do płaszczy kablowych itp. i płynie tymi przewodami, które są dla nich lepszymi przewodnikami niż ziemia.

Im bliżej urządzeń elektrycznych znajdują się urządzenia rurociągowe, im więcej niedokładności posiadają urządzenia elektryczne, tym więcej prądów błądzących znajdziemy w naszych rurociągach. Obecność tych prądów możemy łatwo stwierdzić w naszych rurociągach pomiarami za pomocą galwanometru, względnie milivoltomierza prądu stałego.

Zasadniczo, prądy błądzące ,wchodząc do naszych rurociągów, a potem płynąc nimi, nie szkodzą im. Nawet opuszczając rurociąg w miejscu i w sposób na to przewidziany, również nie są dla rurociągu szkodliwe. Jednakże, praktycznie biorąc, rurociągi nasze nieprzygotowane do przewodzenia prądu elektrycznego dają mu możność przy spotkaniu lepszego przewodnika opuszczenia rurociągu w każdym dla prądu dogodnym miejscu. Takimi dogodnymi miejscami są wilgotne gleby, opancerzone kable, szyny kolejowe, sąsiedztwo podstacji elektrycznej itp. Właśnie w tych miejscach opuszczania rur przez prądy błądzące powstaje korozja, gdyż prąd zachowuje się tutaj jak w naczyniu galwanicznym. Rura ma w tym wypadku potencjał wyższy niż otaczający ją grunt — jest anodą. Ilość wydzielającego się z anody (rury) metalu jest wprost proporcjonalna do czasu trwania elektrolizy i natężenia prądu.

Bardzo poważne wydatki idą rok rocznie na likwidację szkód wywołanych na rurociągach przez prądy błądzące.

Wszystkie większe zakłady wodociągowe i gazowe winny walczyć z prądami błądzącymi. Wydaje mi się, że zwalczanie tych prądów winno iść w dwu kierunkach:

1. Wyszukiwanie źródeł powstawania prądów błądzących i zwalczanie tych źródeł.
2. Wyszukiwanie miejsc opuszczania przez prądy błądzące naszych rurociągów i zapobieganie w tych miejscach korozji.

Wyszukiwanie źródeł powstawania prądów błądzących i zwalczanie ich rzadko kiedy może dać wystarczające rezultaty, gdyż w dużych miastach przy silnie rozwiniętej sieci tramwajowej i wielkim rozwoju przemysłu korzystającego z energii elektrycznej, wyszukiwanie miejsc powstawania prądów błądzących jest niezwykle uciążliwe i po prostu z braku odpowiednich sił kwalifikowanych często nie do wykonania. Poza tym, gdyby poprzestać tylko na zwalczaniu miejsc powstawania prądów błądzących, nie dałoby to trwałych rezultatów, gdyż miejsca w tej chwili wolne od prądów błądzących, po jakimś czasie mogą się znów znaleźć w ich zasięgu.

Pomimo to nie powinno się zaniedbywać wykrywania prądów błądzących i przynajmniej większe zakłady wodociągowe i gazowe winny posiadać specjalnie wyszkolony personel, który by za pomocą galwanometru, czy milivoltomierza wykrywał miejsca powstawania prądów błądzących. Personel taki musi każde połączenie z odbiorcą wody czy gazu miejsce za miejscem sprawdzać i wciągać do ewidencji. Właściciele połączeń, które dostarczają do sieci prądy błądzące, winni być wezwani do natychmiastowego doprowadzenia do porządku swych urządzeń elektrycznych. Tego

rodzaju akcja jest bardzo żmudna i niejednokrotnie długotrwała, ale ponieważ w rezultacie przynosi korzyść zarówno zakładom wodociągowym i gazowym, jak również odbiorcom wody czy gazu — winna znaleźć obopólne zrozumienie.

Do niedawna, bo jeszcze przed 15—20 laty, cała akcja zwalczania prądów błądzących ograniczała się, praktycznie biorąc, do wykrywania źródeł powstawania prądów błądzących i usuwania przyczyn ich powstawania. Zajmowały się tym wielkie zakłady wodociągowe w Ameryce, zakłady energetyczne Francji i Włoch, które chroniły przed prądami błądzącymi swoje kable, a raczej ich opancerzenie, oraz gazownie Berlina i Hamburga.

Począwszy od 1935 roku datuje się zwalczanie prądów błądzących na drodze wyszukiwania za pomocą pomiarów miejsc opuszczania przez prąd rurociągów i zapobieganie powstawaniu korozji.

Jak już wspomniałem, miejsca, w których prąd opuszcza rurociągi, ulegają korozji. Nie pomagają w tym wypadku izolacje smołowe, bitumiczne, czy taśmą „Denso". Przy większej różnicy potencjałów prąd błądzący znajdzie sobie zawsze drogę poprzez izolację i tworzy wżery, które szybko niszczą przekrój rury.

Dotychczas nie ma właściwie skutecznej metody wykrywania miejsc opuszczania rur przez prądy błądzące, zwłaszcza jeżeli rurociągi znajdują się pod szczelnym brukiem. Dlatego też każde odkopywanie rur, przeprowadzane wszystko jedno z jakiego powodu, należy wykorzystać dla pomiaru różnicy potencjału pomiędzy rurociągiem i gruntem w najbliższym sąsiedztwie rurociągu. Pomiary te można wykonywać za pomocą galwanometru, a najlepiej milivoltomierza prądu stałego. Otrzyma się wtenczas nie tylko kierunek prądu, ale i różnicę potencjałów z dużą dokładnością. Im większa różnica potencjałów, tym pewniejsze, że w danym miejscu będą się tworzyły wżery na rurociągu.

W Związku Radzieckim, w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej i innych krajach walczą z korozją powodowaną prądami błądzącymi, stosując „katodowe" zabezpieczenia rurociągów. Zabezpieczenie to polega na obniżeniu potencjału rurociągu poniżej potencjału otaczającego rurociąg gruntu. Sposób ten wymaga zainstalowania bateryj, albo połączenia z siecią elektryczną poprzez prostownik, wymaga stałej fachowej obsługi, a poza tym zasięg takiej instalacji jest niewielki, wymaga zabudowania na rurociągach łączników izolacyjnych i stosunkowo gęstej sieci stacyj katodowych. Wszystko to powoduje, że katodowe zabezpieczenie rurociągów jest drogie.

Utrzymanie tych stacyj katodowych jest również kosztowne, a poza tym nastręcza obawy, że przy złej obsłudze, lub wadliwych aparatach, zastosowanych do transformowania, prostowania prądu i zasilania nim rurociągu mogą się zdarzyć wypadki porażenia lub wytopienia ołowiu z kielichów. Jest więc pewne ryzyko przy stosowaniu tego systemu.

Należy również pamiętać, że katodowe zwalczanie prądów błądzących przy zagęszczeniu różnego rodzaju rurociągów i kabli podziemnych może się odbywać ze szkodą dla innych sąsiednich urządzeń. Dlatego też w dużych miastach i okręgach przemysłowych sposób ten należałoby stosować z wielką ostrożnością.

W wypadkach jednak, gdy rurociągi ułożone pod ziemią są bardzo trudno dostępne i gdy to nie odbywa się ze szkodą dla innych urządzeń podziemnych — katodowy sposób zwalczania prądów błądzących może być najbardziej odpowiedni.

Chciałbym jednak zwrócić uwagę na sposób zwalczania prądów błądzących, który możnaby zastosować w naszych warunkach bez większych kosztów, sposób, który nie nastręcza żadnych trudności w wykonaniu, jest tani i prosty, a również skuteczny.

Jeżeli pomiary potencjałów rur i gruntu, który je otacza, wykażą, że w danym punkcie potencjał rury jest wyższy niż potencjał gruntu, to znaczy, że prąd odpływa z rury do gruntu i że miejsce to narażone jest na występowanie korozji —należy w tym miejscu rurę dobrze uziemić, stworzyć dobre ujście prądu do ziemi, a rozładowanie wyższego potencjału rury będzie się odbywało spokojnie, stopniowo, bez szkody dla rurociągu.

Może się zdarzyć, zwłaszcza na skrzyżowaniu trasy rurociągów z trasą tramwajową, że kierunek prądów błądzących zmienia się i raz idzie z rurociągu do gruntu, a drugi raz z gruntu do rurociągu. Ażeby zabezpieczyć rurociąg od powrotu prądów błądzących, a równocześnie dać dobre uziemienie należy zastosować suche małe prostowniki z podtlenku miedzi (Cu_2O), względnie prostowniki selenowe. Sposób ten jest wygodny, gdyż nie wymaga żadnego dozoru, funkcjonuje dobrze i pewnie, pozwala odprowadzać prądy błądzące z rurociągów bez szkody dla innych urządzeń podziemnych.

Dalszym zabezpieczeniem rurociągów krzyżujących tory kolei elektrycznych jest stosowanie rur

ochronnych, które jednak winny wykraczać z obydwu stron dwa metry poza tor.

Tego rodzaju rura ochronna całkowicie zabiera odpływający z toru prąd tak, że właściwego rurociągu prądy błądzące nie atakują.

W naszych warunkach głównym, a często jedynym producentem prądów błądzących są koleje i tramwaje elektryczne, które muszą ograniczyć do minimum występowanie prądów błądzących. W związku z tym zarządy tramwajowe winny przestrzegać następujące zasady:

1. Opory, mające na celu zahamowanie przedostawania się prądu z szyn do gruntu, winny być możliwie jak największe. Da się to osiągnąć przez stosowanie odpowiednich podkładek izolujących pod szynami.
2. Przewodnictwo szyn winno być jak największe. W związku z tym złącza szyn winny być dobrze utrzymywane, a styki szyn najlepiej spawane, oraz łączone dobrze kontaktującymi kablami miedzianymi.
3. Należy dążyć do zagęszczenia podstacji i zmniejszenia różnicy potencjału pomiędzy szynami a gruntem.

Przy zwalczaniu prądów błądzących konieczna jest ścisła współpraca zarządów Wodociągów, Gazowni, Telekomunikacji i Kolei Elektrycznych.

Przy układaniu nowych rurociągów — zwłaszcza dalekosiężnych — należy przestrzegać następujące zasady:

1. Trasy wybierać jak najdalej od linij tramwajowych i kolei elektrycznych, a to w celu uniknięcia możliwości powstawania prądów błądzących.
2. Unikać gruntów, które mogłyby sprzyjać występowaniu i przewodnictwu prądów błądzących. Za tego rodzaju grunty należy uważać tereny podmokłe, kwaśne, sine iły itp. Jeżeli pomimo wszystko trasa rurociągów będzie musiała przejść przez takie grunty, należy starać się trasę zdrenować, a wykop, w którym został ułożony rurociąg, zasypać czystym piaskiem.
3. Na skrzyżowaniu trasy rurociągu z trasą kolei elektrycznej należy stosować odpowiednie zabezpieczenia — rury ochronne — o których wspomniałem wyżej.
4. Ponieważ prądy błądzące pomimo wszystko mogą powstać w rurociągach, należy przewidzieć przypuszczalne miejsca, w których będą się one starały opuścić rurociąg i miejsca te dobrze uziemić. Uziemienia te winny być zarejestrowane i co pewien czas — w odstępach kilkoletnich — sprawdzane, a spostrzeżenia notowane.
5. W miejscach, gdzie uziemienia mogłyby pracować w kierunku odwrotnym, to znaczy przy wyższym potencjale gruntu, zasilać prądami rurociągi, na uziemieniu zainstalować prostownik selenowy lub inny, który nie pozwalałby na powrót prądów do rurociągu.

Prof. inż. MIECZYSŁAW RZĘCKI

Osłony ochronne dla spawaczy łukiem elektrycznym

Zasada:

a) Każdemu pracownikowi operującemu łukiem elektrycznym winno być wyjaśnione szkodliwe działanie promieni nadfioletowych i podczerwonych na oczy i skórę.

b) W czasie wykonywania robót spawalniczych za pomocą łuku elektrycznego, spawacz powinien nosić odpowiednią, przeznaczoną dla danego rodzaju robót osłonę ochraniającą oczy i całą twarz, z uwagi na szkodliwe działanie promieni na oczy i skórę.

Wykonywanie powyższych robót bez osłony jest wzbronione.

c) Każdy spawacz powinien mieć przeznaczoną dla siebie osłonę, której nie należy przekazywać innej osobie bez uprzedniego odkażenia (dezynfekcji).

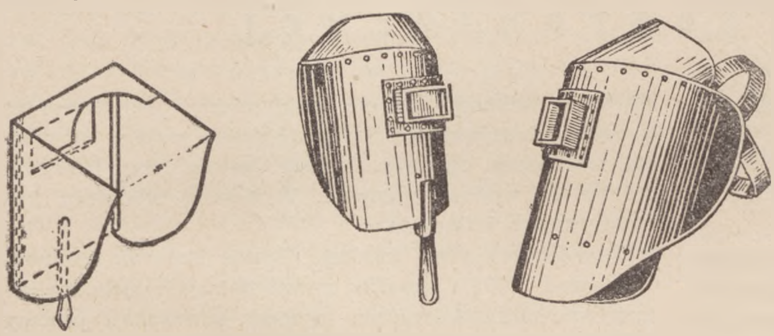
Najliczniejsze wypadki przy spawaniu elektrycznym łukowym powstają wskutek oślepienia oczu, gdy spawacz pracuje przez krótszy lub dłuższy przeciąg czasu bez stosowania wymaganej ochrony oczu.

Wzrok spawacza winien być przeto zabezpieczony przed promieniami łuku elektrycznego. Zwykłe okulary ochronne w tym wypadku są niedostateczne, zakrywają bowiem tylko oczy, twarz zaś pozostaje pod działaniem promieni, działających szkodliwie na skórę oraz kropelek roztopionego

metalu. Przy spawaniu elektrycznym łukowym powinny być przeto używane z reguły osłony ochronne, tarcze lub przyłbice (rys. 1). Osłony te powinny całkowicie osłaniać twarz, oczy, uszy i szyję przed promieniami wydzielanymi przez łuk.

Tarcza jest trzymana przez spawacza w lewej ręce, podczas gdy prawa wykonuje właściwą pracę. Przyłbica umocowana jest na regulowanej opasce metalowej, którą spawacz wkłada sobie na głowę. Celem obejrzenia spoiny, względnie zaczerpnięcia powietrza — przyłbicę z łatwością unosi się do tyłu głowy (rys. 2). Przy stosowaniu przyłbicy ręce spawacza pozostają wolne.

Przyłbica uchylona powinna być osadzona na ośkach z zatrzaskiem, aby mogła być noszona w dwóch położeniach: pionowym i poziomym. Ścianki boczne powinny posiadać takie rozmiary, aby praktycznie dawały ochronę dla szyi i obu stron twarzy.



Rys. Nr 1. Tarcze i przyłbice ochronne a) tarcza z dykty, b) tarcza fibrowa, c) przyłbica fibrowa.

Ponieważ osłony ochronne mają za zadanie zapewnienie ochrony oczu i twarzy od gorąca i szkodliwego działania promieni łuku elektrycznego, powinny być one wykonane z materiału trudno-palnego, o złym przewodnictwie ciepła i elektryczności oraz dającego się odkażać bez uszkodzenia. Ponadto winny być one lekkie, łatwe w użyciu, wytrzymałe oraz nie zawierać zbyt wiele części metalowych, przede wszystkim na stronie zewnętrznej. Metalowe nity nie powinny być stosowane bez pokrycia główek materiałem izolacyjnym. Rączki tarczy powinny znajdować się na jej wewnętrznej stronie tak, aby mogła ona chronić również i lewą wolną rękę spawacza przed gorącem i promieniami łuku elektrycznego.

Okienka powinny być zaopatrzone w odpowiednie szkła ochronne, zabezpieczone od zewnętrznej strony dodatkowymi, przezroczystymi szybkami ze zwykłego szkła przed odpryskami, lub nalotem par metali.

Łączna grubość szkła ochronnego i szybki przezroczystej powinna wynosić najwyżej 5 mm. Wymiar szkła ochronnego 110 × 50 (wysokość) mm. Umocowanie szkła w ramce okienka winno być takie, aby można było go w łatwy sposób wymienić i aby przez pęknięcia i szczeliny na obrzeżu szybki nie był widzialny łuk elektryczny.



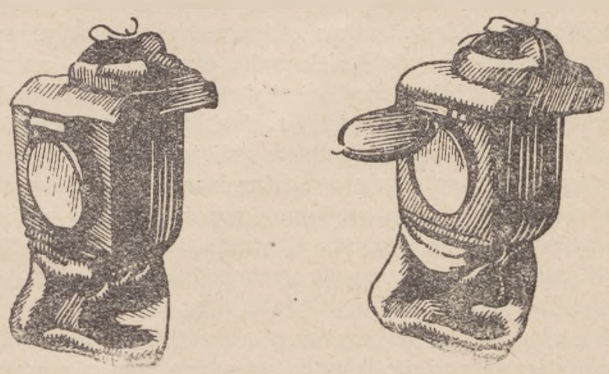
Rys. Nr 2. Dodatkowe okulary ze szkłami przyciemnionymi dla ochrony przed promieniowaniem ze stanowisk sąsiednich, gdy przyłbica jest podniesiona

Ponieważ tarcza jest stale trzymana przez spawacza w ręku, aby więc nie przemęczać go — winna być jak najlżejsza; można przyjąć, że dobra tarcza bez szkieł nie powinna ważyć więcej niż 500—600 g.

Przy spawaniu łukiem elektrycznym żeliwa na gorąco, gdy elektrody mają duże wymiary, spawacz winien być zaopatrzony w hełm skórzany. Hełm taki posiada szybkę odchylaną lub odsuwaną, aby dać możność spawaczowi zaczerpnięcia świeżego powietrza, względnie obejrzenia wykonanej roboty. (Rys. 3).

Osłony ochronne winny być podczas pracy stale używane przez spawaczy, nawet w chwili zajarzenia łuku, gdyż krótkotrwałe przyglądanie się łukowi jest również szkodliwe dla oczu.

Przed zajarzeniem łuku, w razie pracy z pomocnikami lub wespół z odbierającymi robotę, spawacz kierujący łukiem winien uprzedzić otoczenie głośnym okrzykiem „zasłonić się".



Rys. 3. Skórzany hełm ochronny ze szkłem unoszonym.

Osoby nadzoru powinny również posługiwać się osłonami ochronnymi lub co najmniej okularami cięższego typu, o szkłach ochronnych właściwego zaciemnienia. Pomocnicy spawaczy oraz pracownicy, zatrudnieni w obrębie odgrodzonego miejsca spawalni, powinni mieć takie same ochrony jak spawacze.

Osłony ochronne winny być stale utrzymywane w porządku, a zwłaszcza szkła pęknięte, wyszczerbione lub nadmiernie pokryte warstwą odprysków, powinny być wymienione.

W razie pojawienia się bólu oczu u spawaczy lub u osób znajdujących się w pobliżu łuku elektrycznego, należy niezwłocznie udać się do lekarza. Pierwszą pomoc poszkodowany może sobie udzielić sam, dając wzrokowi wypoczynek i przykładając zimne okłady.

Szczególnie częste wypadki zachorowań występują wśród początkujących spawaczy, którzy przez szkła nie widzą elektrody przed zajarzeniem łuku, próbują więc zaczynać roboty, nie osłaniając oczu.

Dlatego też trzeba przy szkoleniu spawaczy pilnie baczyć, aby początkujący stale ochraniali wzrok i mieli zapewnione dostateczne przerwy w pracy.

Należy odrzucić mniemanie o szkodliwości spawania elektrycznego dla organizmu; poza sporadycznymi schorzeniami oczu spawacze cieszą się lepszym zdrowiem aniżeli inni rzemieślnicy, a naświetlanie promieniami nadfioletowymi uodparnia ich przeciw przeziębieniom, gruźlicy itp., co zostało potwierdzone badaniami lekarskimi.

Z prasy zagranicznej

Hydrobiologia systemów nawadniających.

Prof. J. Żadin.
Gidrobiołogia wodojomow orositielnych sistiem.
Priroda 9, 38—43 (1949).

Stalinowski plan ochronnych pasów leśnych, budowy stawów i zbiorników wodnych dla zabezpieczenia wysokich i stałych urodzajów w stepowych i lesisto-stepowych rejonach europejskich części ZSRR, spowoduje rozwój gospodarki nawadniającej i rozszerzy obszary uprawy ryżu. W tym artykule autor stawia sobie za zadanie wszechstronne oświetlenie procesów biologicznych i ocenę roli hydrobiologicznych czynników przy uprawie roli za pomocą nawadniania. Za podstawę do badań wzięto systemy nawadniające Azji Środkowej, które istnieją od bardzo dawna. Systemy nawadniające tworzą jak gdyby sztuczne systemy rzeczne. W systemie rzecznym koryto rzeki zajmuje najniższe miejsce w systemie nawadniającym odpowiednik rzeki — kanał leży zawsze wyżej od swego odbiornika tj. od zwilżanych pól i łąk i dostarczanie wody na nawadniane pola całkowicie znajduje się pod kontrolą człowieka. W skład systemu nawadniającego wchodzą: główny kanał, kanały drugiego i trzeciego rzędu, rowy, nawadniane pola, odpadkowe rowy, jeziora i błota. Wszystkie te ogniwa systemu nawadniającego występują tylko przy największych urządzeniach nawadniających. W Azji Środkowej kanały, zasilające pole, zwykle biorą swój początek z górskich lub podgórskich rzek. Te kanały wielokilometrowymi tarasami przecinają tereny ubogie w opady atmosferyczne. Czasami systemy nawadniające są zasilane przez źródła, ich wydajność jest znacznie mniejsza niż systemów rzecznych. Kanały nawadniające w swoim górnym biegu posiadają cechy tych rzek i źródeł w których biorą początek.

Na kamieniach przybrzeżnych rozwijają się biocenozy, charakterystyczne dla kamienistego dna wód płynących. Fitoplankton i zooplankton przeważnie nie rozwija się. W miarę oddalania się od rzeki macierzystej charakter kanałów ulega zmianie. Szybkość prądu maleje, substancje zawieszone opadają, dno się zamula, przy brzegach zjawia się wodna roślinność. Występują biocenozy dna piaszczystego i ilastego.

Zjawiają się glony (sinice). Faunę stanowią przeważnie owady. W ile kanałów nawadniających zachodzą intensywne mikrobiologiczne procesy, przeważają procesy nitryfikacyjne. W rezultacie iły rowów wzbogacają się w azot i służą jako nawóz.

Z kolei następuje opis pól ryżowych.

Pole ryżowe składa się z szeregu prostokątnych poletek otrzymujących wodę z kanałów. Wodę utrzymuje się za pomocą niewysokich do 40 cm. wałów ziemnych. Wysokość wody na poletku waha się od 12 — 15 cm. W zależności od układu wodnego pola ryżowe dzielą się na 2 grupy w pierwszej grupie woda zależy tylko od kanału i pokrywa pole wyłącznie w okresie wegetacji ryżu (tj. od 70 — 120 dni) w drugim zależy od źródeł lub błot, na których są założone pola i trzyma się cały rok. Pola ryżowe posiadają charakterystyczny układ temperatur. W okolicach Taszkientu i Samarkandy waha się ona latem od 40 — 42^0 w dzień, do 18 — 19^0 w nocy. Zawartość rozpuszczonego w wodzie tlenu na polach ryżowych zależy od dwóch czynników: od stopnia zasłonięcia powierzchni wodnej przez ryż i od stopnia przepływu na poletku. W pierwszej połowie lata, kiedy powierzchnia wody nie jest zasłonięta ryżem nasycenie wody tlenem dochodzi do 200%. Zjawisko to zachodzi dzięki fotosyntezie wodorostów dennych. W drugiej połowie lata zawartość tlenu znacznie spada. Zawartość różnych soli w wodzie na polach ryżowych jest różna: przeważnie woda zawiera mało soli i posiada nie wysoką twardość; na polach zasilanych przez rowy odpadkowe zawartość soli jest znaczna.

Obraz hydrobiologiczny pól ryżowych zupełnie odbiega od innych zbiorników wodnych. We wszystkich grupach

flory i fauny pól ryżowych Azji Środkowej przeważają przedstawiciele odmian podzwrotnikowych i zwrotnikowych. Prócz tego są szeroko rozpowszechnione formy palearktyczne.

Dalej autor wymienia przedstawicieli wyższych roślin wodnych na polach ryżowych i przedstawicieli obficie rozwijającej się mikroflory.

Mikrofauna pól ryżowych nie jest liczna, lecz skład gatunkowy jej jest bardzo charakterystyczny. Również makrofauna pod względem gatunków jest dość różnorodna (wymienione są różni jej przedstawiciele).

Z ryb wymienić należy karpie hodowlane i karpie dzikie (sazany). W celu zwalczania komara malarycznego na liczne pola ryżowe wprowadza się zarybek „gambuzji". Dalej następuje ocena hydrobiologicznych czynników w odniesieniu do agrobiologii nawadnianych pól.

Niektórzy badacze uważają wodorosty rozwijające się na gruntach nawadnianych i na polach ryżowych, za czynnik wzbogacający glebę w substancje organiczne. Autor artykułu i inni uważają wodorosty za czynnik ujemny przy uprawianiu roślin. Z fauny pól ryżowych szkodnikami ryżu są larwy wodnych owadów, gdyż zjadają one pędy ryżu lub podkopują korzonki. Duże zło stanowi rozwój malarycznego komara na polach ryżowych. Walka z larwami komara za pomocą periodycznego osuszania pól nie zawsze daje się zastosować. Larwy komara są zwalczane przez wprowadzenie mętnej wody na pola w momentach maksymalnego rozwoju malarycznego komara, w której larwy giną. Niszczące działanie na larwy wywiera nawóz podwyższający utlenialność wody i zmieniający warunki tlenowe.

Wyższe wodorosty należy traktować jako chwasty. Biologiczne błonki, powstające na dnie pól ryżowych, składające się z ogromnych ilości wodorostów, bakterii i różnych żyjątek są szkodliwe. Podobnie jak błona biologiczna na filtrach oczyszczając wodę, zabiera jej wszystkie odżywcze substancje, tak błona biologiczna na polach ryżowych pochłania z wody wszystkie substancje odżywcze przeznaczone dla ryżu. Skutecznie niszczą błonkę biologiczną karpie i sazany.

Hodowla karpia na polach ryżowych jako samodzielny problem, nie opłaca się z punktu widzenia dochodowości. Natomiast opłaca się, jeżeli będziemy traktować hodowlę ryb jako problem podwyższenia urodzaju ryżu.

Procesy hydrobiologiczne występują we wszystkich ogniwach systemów nawadniających — od kanałów do pól. Nie wszystkie ze wskazanych zagadnień są rozwiązane. Nie znamy dotąd skutecznych biologicznych sposobów walki z zarastaniem kanałów. Nie znamy metod kierowania procesami mikrobiologicznymi prowadzącymi do nagromadzenia azotu w ile; nie znamy metody skutecznej walki z komarem malarycznym na polach ryżowych. Nie wykorzystany jest problem hodowli ryb.

Na zakończenie autor tłumaczy obecność w Azji Środkowej elementów podzwrotnikowych i zwrotnikowych fauny i flory przyczynami geologicznymi. Zadanie, które stoi przed hydrobiologami, polega na przesunięciu uprawy ryżu bardziej na północ, podwyższeniu urodzajności ryżu pośrednio przez hodowlę ryb na polach ryżowych, oraz na walce z malarycznym komarem.

W. D.

Tyfus we Francji.

Dr C. Parsy. Notes sur l'evolution de l'endémie typhique en France

L'eau 37 53 (1950)

W 1949 r. wybuchła epidemia tyfusu we Francji, która osiągnęła największe nasilenie w czerwcu zeszłego roku (97.6 przypadków zachorowań w przeliczeniu na rok i na 100.000 mieszkańców). W trzecim kwartale nastąpił nieznaczny spadek zachorowań, w czwartym kwartale mimo zimy, gdy zwykle epidemia tyfusu wygasa, ilość zachorowań była przeszło dwukrotnie wyższa niż w 1948 roku. Tak więc przeciętna roczna ilość zachorowań w 1949 r. wyniosła 54.1, gdy w 1948 r. zaledwie 25. Mimo stosowania chloromecytyny niebezpieczeństwo tyfusu zagraża nadal Francji.

W związku z tą groźbą i długotrwałą suszą, jaka nawiedziła Francję w 1949 r. zachodziło poważne niebezpieczeństwo zanieczyszczenia wód wodociągowych przy pierwszych obfitszych deszczach. M. Giraud opublikował następujące wskazówki:

1. Należy bacznie pilnować by wody opadowe nie dostały się do ujęć, przewodów i zbiorników wód wodociągowych;
2. Każdy zakład wodociągowy musi być zaopatrzony w aparat do dezynfekcji wody;
3. Ilość pozostałego chloru musi wynosić od 0,1—0,2 mg/l.

J. K.

Zadymienie Paryża.

Prof. Griffon. La pollution actuelle par les fumées de l'air de Paris.

Annales d'Hygiène XXVIII 105 (1950).

Jest rzeczą od dawna wiadomą, że dym jest dla zdrowia szkodliwy: gazy zawarte w nim jak CO, SO_2 i H_2S zatruwają w sposób ostry lub też chroniczny organizm ludzki, części stałe lub pół-stałe jak popiół, smoła przyczyniają się do rozwoju chorób płucnych. Ponadto nad wielkimi miastami tworzy się zasłona dymna pochłaniająca dużą część promieniowania słonecznego, co specjalnie jest szkodliwe dla rozwoju młodzieży.

Z punktu widzenia ekonomicznego w dymie traci się bezpowrotnie dużą ilość substancji palnych.

Dymy i gazy spalinowe w Paryżu są wydzielane przez zakłady przemysłowe; do nich można doliczyć koleje i statki, domy mieszkalne oraz pojazdy mechaniczne. Szereg prac zarówno przed wojną jak i po wojnie było poświęconych zbadaniu zadymienia miasta. Stwierdzono, jeszcze przed wojną, że na ulicach, gdzie jest wolny przewiew stężenie tlenku węgla rzadko kiedy osiąga stężenie 1/15000, a bardzo prędko spada poniżej 1/100 000. Tak więc powietrze ulic Paryża jest mniej szkodliwe, niż się na pierwszy rzut oka wydaje. Gorsze warunki mogą być w mieszkaniach i sklepach parterowych i na niższych piętrach, gdzie nie ma przewiewu: tam może łatwo stężenie CO osiągnąć 1/10 000.

Po wojnie zadymienie Paryża znacznie wzrosło, ponieważ na skutek braku węgla instalacje ogrzewania centralnego są unieruchomione, a mieszkańcy opalają swoje mieszkania przy pomocy piecyków, dym zaś jest wypusz-

czany, albo do przewodów wentylacyjnych, lub też wprost przez rury wychodzące przez okno lub ściany. Tego rodzaju opalanie mieszkań i używanie bardzo lichych gatunków opału wywołuje silne zadymienie, przy czym często dym z mieszkań na niższych piętrach dostaje się przez okna do mieszkań górnych. Ponieważ powojenna produkcja węgla we Francji jest niewystarczająca dla zaopatrzenia kraju, nie ma nadziei na szybkie ruchomienie normalnego ogrzewania mieszkań paliwem stałym. A nawet racjonalna przebudowa domów, by dym uchodził przez kominy (w domach z centralnym ogrzewaniem przewody kominowe nie były budowane) jest ze względu na koszta niemożliwa zarówno dla właścicieli domów, jak i lokatorów.

Tak więc, aby walczyć z plagą dymu należy przede wszystkim zwrócić uwagę na jakość paliwa. Nim zostanie wykorzystana energia atomowa należy więcej wykorzystywać paliwo gazowe i płynne i raczej importować paliwo płynne niż stałe. Paryż powinien dostać również większy przydział węgla i w lepszym gatunku niż obecnie.

Należy również zachęcać przemysłowców, by unowocześniali instalacje ogrzewnicze w swoich przedsiębiorstwach i zaopatrywali je w przyrządy do pochłaniania dymu dające się przystosować dla każdego rodzaju paliwa.

J. K.

Badanie zanieczyszczeń wody

„Coke and Gas" — styczeń 1950 r.

Prace sekcji badań zanieczyszczeń wody wykazują w stosunku do przemysłu gazowniczego specjalne zainteresowanie, gdyż odpływy w gazowni stanowią jeden z poważniejszych czynników zanieczyszczania wód rzecznych. Przy współpracy Komitetu zaczęto wobec tego nowe badania nad unieszkodliwieniem tych wód, używając aparatury do badań na małą skalę, prowadząc równocześnie także badania w biologicznych zakładach filtracyjnych na pełną skalę. Badania przeprowadzano na ściekach z gazowni. Zakłady znajdują się w Stivichall, Coventry i obejmują około 13.500 galonów przypływu w czasie pogody domowych ścieków kanalizacyjnych. Stosowany tam proces, to osadzanie się w dwóch prostokątnych poziomych zbiornikach przypływowych, po czym następuje biologiczna filtracja, równolegle w dwóch okrągłych filtrach. Każdy filtr posiada przekrój 39 stóp 6 cali i głębokość 6 stóp i zawiera granitowy materiał filtracyjny o nieznanej wielkości; wierzchnia warstwa składa się z kamienia wielkości 1/2 cala. Filtry te były przez pewien czas w ruchu wyłącznie na domowych ściekach kanalizacyjnych i dały produkt o zwartym składzie i wysokiej jakości.

Po tym okresie dodano rozcieńczone ścieki gazownicze do wpuszczonych do filtrów odpływów kanalizacyjnych w starannie kontrolowanych ilościach.

Skład ścieków podaje tabela I

Przez nieomal 2 miesiące dodawano takie ścieki gazownicze do odpływów kanalizacyjnych w stosunku 1:1000 i podczas tego okresu tylko małą różnicę można było wyśledzić w jakości odpływów. W następnych 4 miesiącach letnich — lipiec do września — został stosunek podwyższony do 0,25%; podczas tego okresu filtry wykazywały znaczne niedopełnienie, przepływ opadał do 30 galonów na yard kub/dzień. Doprowadziło to do lekkiego pogorszenia jakości odpływów, jednakże nie bardzo znacznego. Zablokowaniem części przestrzeni w ruchu przepływ reszty podwyższono do 60 galonów; pojemność komór dawkowych też obniżono tak, że przerwa między sukcesywnymi opróżnieniami odpływów kanalizacyjnych do filtrów została zredukowana z 25 minut na około 5 minut podczas dnia. Poszczególny zbiornik humusu został podzielony na 2 części każda dla odpływów z jednego filtra, tak że można było obserwować każde działanie rozcieńczonego ścieku gazowniczego na osadzanie humusu. Te inowacje w urządzeniu nie spowodowały żadnej znacznej zmiany jakości odpływów o stosunku 0,25%.

Pod koniec września podwyższono koncentrację rozcieńczonych ścieków gaz. w dopływach kanalizacyjnych do

TABELA I

	Części składników na 100.000		
	maksym.	minim.	średnio
Amoniak:			
wolny	110	0	49
związany	323	249	296
razem	369	284	345
Fenol (jako C^2H^5OH)	213	160	183
Siarczki (jako H^2S)	—	—	—
Tiosiarczany (jako S)	44	27	34
Tiocjanaty (jako CNS)	296	133	200
Chlorki (jako HCl)	515	400	469
Wyższe kwasy smołowe (O^2 absorb.)	97	80	89,6
tlen absorb. w 4 godz. przy 26,7°C			
przez siarczki	—	—	—
„ fenole	378	185	310
„ tiosiarczany	38	23	29
„ tiocjanaty	245	110	166
różnica	410	311	373
suma	955	746	879

TABELA II

	płyn dodany do		osadowy odpływ z	
	filtra A	filtra B	filtra A	filtra B
(części na 100.000) biochemiczne wymogi w 5 dniach przy 18,3°C	23,0	24,0	0,60	0,80
tlen absorbowany z N/80 premanganatu w 4 godzinach przy 26,7°C	7,2	10,6	0,80	1,05
amoniak (jako N)	6,85	7,60	0,60	0,85
azotyny plus azotany (jako N)	0,60	0,55	3,90	4,00
zawiesiny stałe (trwałe)	20,5	20,9	1,2 / 9,3 *)	1,2 / 10,0 *)
tiocjanaty (jako CNS)	0,02	0,76	nic	0,025
wskaźnik jakości koloru	—	—	C do E	B do D
wskaźnik intensywności koloru	—	—	0,09	0,12

* nieustalone odpływy.

0,4% w jednym z filtrów (filtr B) i to spowodowało pewne pogorszenie jakości odpływów. Pogorszenie jak wynika z tabeli II, nie było znaczne. Filtr A przerabiał normalnie ustalone domowe odpływy kanalizacyjne; filtr B analogiczną ilość domowych odpływów kanalizacyjnych o natężeniu 0,4% ścieków gazowniczych.

Przepływ odpływów o natężeniu 0,25% ciągnął się do pewnego czasu w listopadzie. Podczas pierwszych miesięcy tworzył się bardzo nikły osad w każdym złożu filtrowym, lecz w sierpniu zaczął okazywać się ciemno-brunatny narost (warstwa) w rodzaju alg. w koncentrycznych pierścieniach na powierzchni filtru B — przerabiającego odpływy ścieków gazowniczych. Na początku listopada warstwa się jeszcze powiększyła. Przeciętna koncentracja osadu w gramach suchej substancji na stopę kubiczną filtracyjnej masy, wywnioskowana z próbek, wziętych w dwóch miejscach każdego filtru (8 stóp i 4 stopy od środka) była następująca:

dnia 6.X.	filtr A	—	110
	„ B	—	214
5.XI.	„ A	—	189
	„ B	—	413

Osad powiększył się znacznie szybciej na filtrze B, aniżeli na filtrze A. Nie ma ostatecznego materiału co do jakiejkolwiek różnicy pomiędzy filtrami odnośnie osadzenia się humusu. Dalsze próby postępują (i przypuszczalnie zostały dokończone, lecz nie ma sprawozdań) przy dodaniu 0,5% ścieków gazowniczych do odpływów kanałowych.

F. K. i J. W.

Zmiany fizyko-chemiczne w wodzie pod wpływem ultra-dźwięków.

J. F. Mellaerts.
Action physico-chimique des ultra-sons sur l'eau.
La Technique de l'eau 4, Nr 43, str. 15, (1950).

Woda pod wpływem ultra-dźwięków o częstotliwości 404000 i 960000 drgań na sek. wykazuje szereg zjawisk fizyko - chemicznych. Kilku autorów stwierdziło, że w ciemności można zaobserwować niejednolitą luminiscencję. Wywołana jest ona prawdopodobnie wyładowaniami elektrycznymi, przy tworzeniu się pęcherzyków gazów rozpuszczonych w wodzie.

Luminiscencja nie zależy od pH wody, natomiast zanika w następujących wypadkach:

1. Gdy przerwie się emisję ultra-dźwięków.
2. Gdy uniemożliwi się wydzielanie pęcherzyków gazu przez np. uprzednie odgazowanie wody w próżni.
3. Prąd wodoru lub CO_2 również usuwa luminiscencję.
4. Dodatek substancji o wysokiej prężności pary także przeszkadza w powstawaniu luminiscencji.
5. Wysoka temperatura, a więc i wysoka prężność pary również zmniejsza wydatnie intensywność zjawiska.

Drugim zjawiskiem jest powstawanie w wodzie pod wpływem ultra - dźwięków związków silnie utleniających, jak ozon, woda utleniona, utleniające pochodne azotowe.

Prawdopodobnie działanie ultra-dźwięków może być wytłumaczone tak, jak reakcje fotochemiczne.

Według Weissa proces przebiega następująco:

1. $OH^- \; H^+ \rightarrow (OH)\,H$
2. $H + OH \rightarrow H_2O$

Jednak jeśli (H) i (OH) są od siebie oddalone:

3. $2\,OH \rightarrow H_2O + O$ i $2\,O \rightarrow O_2$
4. $2\,H \rightarrow H_2$
5. $H + O_2 \rightarrow HO_2$
6. $2\,HO_2 \rightarrow H_2O_2 + O_2$

Tak więc sumarycznie.

$$8\,(OH)^- \; H^+ \rightarrow 8\,OH + 8\,H$$
$$8\,OH \rightarrow 4\,H_2O + 4\,O \rightarrow 4\,H_2O + 2\,O_2$$
$$2\,H + 2\,O_2 \rightarrow 2\,HO_2 \rightarrow H_2O_2 + O_2$$

lub ostatecznie

$$4\,H_2O \rightarrow H_2O_2 + O_2 + 3\,H_2$$

Trzecim zjawiskiem są zmiany termiczne wody — ultra-dźwięki podnoszą temperaturę wody tym więcej, im więcej jest gazów rozpuszczonych w wodzie i jednocześnie obniżają temperaturę wrzenia zarówno wody, jak i innych substacji.

J. K.

Postępy w metodach chemicznych i kolorymetrycznych

J. J. Connors. Avdances in Chemical and Colorimetric Methods.
J. Am. Water Works Assoc. 42, 33—9, (1950).

Autor zwraca uwagę na nowe i dla badania wody bardzo ważne metody oznaczania Ca w wodzie metodą miareczkowania i całkowitej twardości wody oraz obliczenie Mg z różnicy.

Metody te ogłaszane w ciągu ostatnich 4-ch lat przez Schwarzenbacha i współpracowników są niezmiernie proste, szybkie i dokładne i można sądzić, że w niedługim czasie będą mogły zastąpić obecne rutynowe oznaczania twardości, a nawet oznaczenia wagowe.

Schwarzenbach w metodzie swej oparł się na własności kwasu etyleno-dwuaminoczterooctowego, znanego pod nazwą „versene", tworzenia trwałych bezbarwnych kompleksów z jonami Ca i Mg. Jako wskaźnik stosował barwnik „Eriochrom Black T"; — barwnik ten — sam błękitny — tworzy przy pH — 10 z jonami Ca i Mg czerwone kompleksowe związki. Kwas „versene" usuwa Ca i Mg z kompleksu z barwnikiem, na tej własności oparto metodę, miareczkując badaną wodę kwasem „versene" do zmiany barwy czerwonej na błękitną.

Autor zwraca uwagę na konieczność dokładnego porównywania barwy punktu końcowego; punkt ten zależy od jakości odczynników, ich stężenia, oraz twardości wody badanej. Omawia też wpływ obecnych w wodzie jonów Fe, Cu, Mn na przebieg miareczkowania i sposoby usunięcia przeszkód przez nie wywołanych. Autor stwierdza dalej, że występujące czasem przeszkody i niezgodności w oznaczeniach, spowodowane przez nieznane dotąd czynniki, można zwykle usunąć przez rozcieńczenie próby. Przypuszcza, że SiO_2 w dużych ilościach może być przyczyną tych niezgodności, lecz nie ma na to dotąd przekonywujących dowodów.

Dokładność metody wg. Diehl, Goetz i Hach — 2 mg/l $CaCO_3$, metodę stosowano do wód do twardości 1400 mg/l. Autor stwierdza, że w obecnym stanie metoda ta nie ze

wszystkimi wodami daje ten stopień dokładności. Betz i Noll podają przeciętną dokładność ok. 2%.

Oznaczenie wapnia polega na wytrąceniu z wody wapnia jako szczawianiu i po odsączeniu osadu — zmiareczkowaniu pozostałego w wodzie Mg kwasem „versene" wobec „Eriochrom Black T" jako wskaźnika.

Twardość Ca = twardość ogólna — twardość Mg. Metodę tę podają Rossum i Villaruz oraz autor, otrzymując zgodne wyniki.

Schwarzenbach stwierdził, że „mureksyd" daje barwny kompleks tylko z jonami Ca; na tej własności oparł metodę oznaczania wapnia, miareczkując badaną wodę kwasem „versene" wobec mureksydu do zmiany barwy z czerwono-fioletowej na fioletową. Dokładność oznaczenia wynosi około 2 mg/l $CaCO_3$.

Autor podaje kilka jeszcze prac ważnych dla analizy wody:

1. Ayres — krytyczna metoda fotometrii, dokładność techniki fotometrycznej, teoretyczne podstawy dla oceny wyników, źródła błędów.
2. Fotometr płomieniowy w zastosowaniu do oznaczenia Na i K — Bills.
3. Oznaczanie barwy wód mętnych (stosując elektrolit — $CaCl_2$) — Lamar.

I. O.

Kilka uwag w związku z chlorowaniem wody

S. Hallopeau

Quelques considerations pratiques par le chlore gazeux. La Technique de L'eau 4 Nr 43 str 23 (1950 r.).

Autor podaje historię, oraz wady i zalety stosowania chloru gazowego dla dezynfekcji wody.

Autor, zwolennik stosowania chloru gazowego, podaje następujące zalety tej metody w porównaniu z innymi:

1. 1 butla chloru o wadze 60 kg odpowiada 300 litrom wody Javella; 2. Skład wody Javella jest zmienny, należy ją przygotowywać codziennie lub co drugi dzień, gdy chlor w butli się nie zmienia.

Autor jednak zwraca uwagę, że przy stosowaniu chloru gazowego dla uniknięcia wypadków należy: 1. pomieszczenie, gdzie odbywa się dawkowanie całkowicie oddzielić od stacji pomp; 2. możliwie uprościć instalacje — unikać połączeń i długich przewodów; 3. stosować wodę chlorową, która będzie spływać na zasadzie prawa ciężkości przez przewody z gumy specjalnej lub mas plastycznych do wody poddanej dezynfekcji.

J. K.

Wiadomości bieżące

Do członków Stowarzyszeń Inżynierów i Techników

Administracja Działu Czasopism Technicznych prosi o dokładne i czytelne wypełnianie kart zamówienia na prenumeratę ulgową czasopism technicznych.

Na karcie zamówienia należy podać:

tytuły zamawianych czasopism,
ilość egzemplarzy,
sumę wpłacaną z tytułu prenumeraty ulgowej (kwartalnej, półrocznej, rocznej) dla każdego czasopisma oddzielnie,
łączną sumę wpłacaną na konto PKO I-16598,
datę rozpoczęcia wysyłki,
imię, nazwisko, dokładny adres prenumeratora,
nazwę Stowarzyszenia, którego zgłaszający prenumeratę jest członkiem.

Brak powyższych danych i nieczytelne wypełnianie kart zamówienia i przekazów PKO uniemożliwiają nam sprawne i terminowe wysyłanie zamówionych czasopism.

Od Administracji

W związku ze zbliżającym się końcem roku prosimy PT Prenumeratorów o uregulowanie należności z tytułu zaległej prenumeraty czasopisma „Gaz, Woda i Technika Sanitarna" za rok 1950.

Upomnienia wysyłane do Prenumeratorów stwarzają niepotrzebne koszty manipulacyjne i utrudniają sprawne rozprowadzanie czasopism.

W wypadku nieopłacenia prenumeraty będziemy zmuszeni wstrzymać wysyłkę czasopisma, co uniemożliwi Prenumeratorom skompletowanie całego rocznika.

Powtórne zamówienia numerów brakujących nie zawsze mogą być uwzględnione, z powodu ewentualnego wyczerpania nakładu czasopisma, który jest regulowany wg stanu Prenumeratorów.

Prosimy o opłacanie prenumeraty z góry, w okresach co najmniej kwartalnych.

W y d a w c a : Polskie Zrzeszenie Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych
Nakładem: Naczelnej Organizacji Technicznej.
Redakcja i Administracja: Warszawa, ul. Czackiego 3/5. Tel. 89.510 do 89.515. Konto PKO I-1133.

O g ł o s z e n i a : 1/1 str. 1.500 zł., 1/2 str. 900 zł., 1/4 str. 600 zł., 1/8 str. 360 zł., 1 mm w szpalcie 6 zł.
Ogłoszenia na okładce + 20%. Zamówione miejsce + 20%. Ogłoszenia stałe (co najmn. pół roku 20% rabatu.
P r e n u m e r a t a : Półrocznie 24 zł. Kwartalnie 12 zł. Numer pojedynczy 4.05 zł.

Druk. Nr 5 „Czytelnik" Zam. 1902 z 2.XI.50 r. Nakł. 2600. Form. A4. Ark. 2 Pap. V kl. druk. sat. B-131444